



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática

Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Diseño e implementación de un clúster usando JBoss
EAP para aumentar la disponibilidad de los servidores
de aplicaciones en una entidad del Estado**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

AUTOR

Roger Miguel VERA ZEGARRA

ASESOR

Luzmila Elisa PRÓ CONCEPCIÓN

Lima, Perú

2018



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

Vera, R. (2018). *Diseño e implementación de un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones en una entidad del Estado*. [Trabajo de suficiencia profesional de pregrado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática, Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

**Acta de Sustentación del
Trabajo de Suficiencia Profesional**

Siendo las ~~18:00~~ horas del día ~~28~~ de noviembre del año 2018, se reunieron los docentes designados como Miembros de Jurado del Trabajo de Suficiencia Profesional, presidido por el Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio (Presidente), Lic. Gil Calvo Rubén Alexander (Miembro) y la Dra. Pró Concepción Luzmila Elisa (Miembro Asesor) para la sustentación del Trabajo de Suficiencia Profesional Intitulado: **"DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CLÚSTER USANDO JBOSS EAP PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVIDORES DE APLICACIONES EN UNA ENTIDAD DEL ESTADO "**, por el Bachiller: **Vera Zegarra Roger Miguel**; para obtener el Título Profesional de Ingeniero de Sistemas.

Acto seguido de la exposición del Trabajo de Suficiencia Profesional, el Presidente invitó al Bachiller a dar las respuestas a las preguntas establecida por los miembros del Jurado.

El Bachiller en el curso de sus intervenciones demostró pleno dominio del tema, al responder con acierto y fluidez a las observaciones y preguntas formuladas por los señores miembros del Jurado.

Finalmente habiéndose efectuado la calificación correspondiente por los miembros del Jurado, el Bachiller obtuvo la nota de ~~18~~ (En letras)... **DIECIOCHO**...

A continuación el presidente de jurados el Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio, declara al Bachiller Ingeniero de Sistemas.

Siendo las ~~18:45~~ horas, se levantó la sesión.

Presidente

Ing. Osorio Beltrán Norberto Antonio

Miembro

Lic. Gil Calvo Rubén Alexander

Miembro Asesor

Dra. Pró Concepción Luzmila Elisa

FICHA CATALOGRÁFICA

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN CLUSTER USANDO JBOSS EAP PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVIDORES DE APLICACIONES EN UNA ENTIDAD DEL ESTADO

AUTOR: VERA ZEGARRA ROGER MIGUEL

ASESOR; LUZMILA ELIZA, PRO CONCEPCION

(Lima, Perú 2018)

Título Profesional/Grado Académico: Título Profesional de Ingeniero de Sistemas

Área/Programa/Línea de Investigación: Ingenierías / Tecnología de Información y Comunicación/Comunicaciones/redes y sistemas distribuidos

Pregrado: Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática – Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas

Formato 28 x 20 cm

Páginas: xiii, 111

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mi familia,

A mi madre Rosa y hermana Mariela, que desde el cielo guían mis pasos.

A mi padre Amilcar y hermana Naty, que siempre me apoyan para cumplir mis objetivos con sus consejos, comprensión y confianza para seguir adelante.

A mi novia Isamar, quien me apoyo y alentó para continuar.

AGRADECIMIENTOS

A mi asesora por su orientación y dedicación para que este trabajo cumpla con los objetivos trazados.

A todas aquellas personas que indirectamente me ayudaron para culminar este trabajo y que constituyen un invalorable apoyo.

.

UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
FACULTAD DE INGENIERÍA DE SISTEMAS E INFORMÁTICA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA DE SISTEMAS
DISEÑO E IMPLEMENTACION DE UN CLUSTER USANDO JBOSS EAP
PARA AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DE LOS SERVIDORES DE
APLICACIONES EN UNA ENTIDAD DEL ESTADO

Autor: Vera Zegarra, Roger Miguel
Asesor: Pró Concepción, Luzmila Elisa
Título: Informe De Trabajo De Suficiencia Profesional, para optar el Título Profesional de Ingeniero De Sistemas
Fecha: Diciembre del 2018

RESUMEN

En el presente trabajo de suficiencia profesional se describe el diseño y la implementación de un clúster usando JBoss Enterprise Application Platform (EAP) para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir. Esta entidad del Estado ha venido desarrollando e implementado aplicaciones desde inicios de sus actividades aproximadamente a finales del 2008, dichas aplicaciones le permitieron mejorar y brindar un mejor servicio a otras entidades del Estado Peruano, un problema que se observó era que cada nueva aplicación era desplegada en un único servidor de aplicaciones, con lo cual si se presentase algún problema a nivel hardware, software o existiese demasiadas sesiones concurrentes que el servidor no pudiera soportar, esto podría afectar de forma parcial o total el servicio. Por lo cual la entidad necesitaba una infraestructura que pudiera soportar alta disponibilidad, balanceo de carga y que sea lo más fiable posible ante los desastres que se pudieran presentar. Con la implementación de un clúster haciendo uso de JBoss EAP se logra la alta disponibilidad de las aplicaciones, un alto desempeño distribuyendo la carga entre múltiples dispositivos ya sean físicos o virtuales, eliminando así un único punto de falla. Se evita una pérdida de información, manteniendo la integridad en los datos con una mayor velocidad de respuesta, satisfaciendo así las necesidades de esta entidad del Estado.

Palabras claves: alta disponibilidad, balanceo de carga, clúster, JBoss, servidores.

MAJOR NATIONAL UNIVERSITY OF SAN MARCOS
FACULTY OF SYSTEMS AND COMPUTER ENGINEERING
PROFESSIONAL SCHOOL OF SYSTEMS ENGINEERING

**DESIGN AND IMPLEMENTATION OF A CLUSTER USING JBOSS EAP TO
INCREASE THE AVAILABILITY OF THE SERVERS OF APPLICATIONS IN
STATE ENTITY**

Author: Vera Zegarra, Roger Miguel
Advisor: Pró Concepción, Luzmila Elisa
Title: Professional Sufficiency Work Report, to choose the Professional Title of
Systems Engineer
Date: December 2018

ABSTRACT

In the present work of professional proficiency, the design and implementation of a cluster using the JBoss Enterprise Application Platform (EAP) is described to increase the availability of application servers in the National Civil Service Authority - SERVIR. This state entity has been developing and implementing applications since the beginning of its activities around the end of 2008, these applications allowed it to improve and provide a better service to other entities of the Peruvian State, a problem that was observed was that each new application was deployed in a single application server, so if there is a problem at the hardware, software or too many concurrent sessions that the server could not support, this could affect the service partially or totally. Therefore, the entity needed an infrastructure that could support high availability, load balancing and be as reliable as possible in the event of disasters. With the implementation of a cluster using JBoss EAP the high availability of the applications is achieved, a high performance distributing the load between multiple devices whether physical or virtual, thus eliminating a single point of failure. It avoids a loss of information, maintaining integrity in the data with a higher response speed, thus satisfying the needs of this State entity

Keywords: high availability, load balancing, cluster, JBoss, servers.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	viii
INTRODUCCION	1
CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL	4
CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA	8
2.1 EMPRESA	8
2.2 VISION	10
2.3 MISION	10
2.4 ORGANIZACION DE LA EMPRESA	11
2.5 AREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS	12
2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN	13
CAPITULO - III ACTIVIDADES DESARROLLADAS	15
3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA	15
3.1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA	15
3.2 SOLUCION.....	15
3.2.1 OBJETIVOS	15
3.2.1.1 Objetivo General	15
3.2.1.2 Objetivos Específicos	15
3.2.2 ALCANCE	16
3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGIA.....	17
3.2.3.1 Etapas De Análisis	18
3.2.3.2 Etapas De Diseño	18
3.2.3.3 Etapas De Implementación	21
3.2.3.4 Etapas De Pruebas	23
3.2.3.5 Etapas De Puesta En Marcha	28
3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS.....	31
3.2.4.1 Marco Teórico	31
3.2.5 IMPLEMENTACION DE LAS AREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS	51
3.3 EVALUACION.....	75
3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	75
CAPITULO IV - REFLEXION CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA	77

CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	79
5.1 CONCLUSIONES.....	79
5.2 RECOMENDACIONES.....	79
5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	81
5.4 GLOSARIO	84
ANEXOS	86

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Valores de Servir	10
Figura 2: Objetivos Estratégicos	11
Figura 3: Estructura Orgánica de Servir.....	11
Figura 4: Metodología.....	17
Figura 5: Cronograma	18
Figura 6: Arquitectura Planteada.....	19
Figura 7: Consola Virtual Manager	20
Figura 8: Distribución Física - Capas	21
Figura 9: Se selecciona el Archivo War	24
Figura 10: Verificación el nombre del despliegue	24
Figura 11: Aplicación desplegada.....	25
Figura 12: Grafica de rendimiento	26
Figura 13: Datos Generados Rendimiento	26
Figura 14: Datos Promedio de Peticiones	26
Figura 15: Servidores Producción	27
Figura 16: Peticiones al Nodo 1	27
Figura 17: Peticiones al Nodo 2	27
Figura 18: Peticiones al Nodo 3	28
Figura 19: Peticiones al Nodo 4	28
Figura 20: Aplicaciones Desplegadas en Producción	30
Figura 21: Arquitectura de un Clúster.....	33
Figura 22: Arquitectura de Red Hat JBoss EAP	43
Figura 23: Áreas y sub áreas de Virtualización	45
Figura 24: Full Virtualización.....	47
Figura 25: ParaVirtualizacion	48
Figura 26: Arquitectura de Servidores Antes y Después de la Virtualización	49
Figura 27: Tipos De Hipervisores	49
Figura 28: Chasis Modular DELL	51
Figura 29: Blade DELL	52
Figura 30: Asignación de Nombre VM	53
Figura 31: Asignación de Recursos VM	53
Figura 32: Archivo ISO a ejecutar	54
Figura 33: Asignación de Nombre VM	54
Figura 34: Versión del Sistema Operativo	55
Figura 35: Selección del Lenguaje de Instalación	56
Figura 36: Selección de Dispositivo almacenamiento	56
Figura 37: Asignación de Dirección IP	57
Figura 38: Selección de la Zona Horaria	57
Figura 39: Ingreso de Contraseña root	58
Figura 40: Selección Usar todo el Disco	58
Figura 41: Selección Servidor Básico	59
Figura 42: Proceso de instalación	59
Figura 43: Se completó la Instalación	60
Figura 44: El parche JBOSS C4	63

Figura 45: Ejecución del Script add-user	66
Figura 46: Consola de administración JBoss	68
Figura 47: Creación de un Server Group	69
Figura 48: Selección del Server Group	69
Figura 49: Server grupos Creados	70
Figura 50: Validación Balanceador Status	74
Figura 51: Costo de Proyecto Anterior	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Distribución Máquinas Virtuales	20
Tabla 2: Distribución de aplicaciones	29
Tabla 3: Clasificación De Server, Network Y Storage Virtualization.	46
Tabla 4: Asignación de Nombre VM	52

INTRODUCCION

Actualmente es importante que los sistemas informáticos puedan funcionar de forma ininterrumpida, permitiendo el acceso continuo a los servicios y las aplicaciones de las organizaciones.

Esto se aplica tanto a las empresas privadas como a los organismos públicos, los cuales crean y desarrollan aplicaciones para mejorar su productividad y disponer de información crítica en un menor tiempo. Las nuevas aplicaciones de las organizaciones aportan muchas ventajas pero introduce nuevos puntos de fallo que necesitan estar controlados, ya que si una aplicación no está disponible por más de una hora, esto puede ser extremadamente costoso para una organización y podría provocar la pérdida de confianza por parte de los usuarios.

La Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir, no es ajena a esta problemática ya que al ser una entidad rectora del Estado Peruano creada en el año 2008 mediante Decreto Legislativo N° 1023, como un Organismo Técnico Especializado adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, que tiene como finalidad la gestión de las personas al servicio del Estado Peruano, se podría decir que es el Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos del Estado Peruano, que tiene competencia sobre alrededor de 2,000 entidades públicas en los tres niveles de gobierno, dentro de sus funciones están, establecer los lineamientos para la capacitación y mejora del rendimiento de los servidores públicos, proponer la política remunerativa, resolver conflictos individuales en materias relativas al servicio civil, a través del Tribunal del Servicio Civil, etc.

Para realizar muchas de estas funciones la entidad ha desarrollado diferentes aplicaciones lo cual le ha permitido mejorar y brindar un mejor servicio; el año 2015 la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir, lanzó una convocatoria para la contratación del servicio de administración de todos sus centros de datos, la empresa ganadora de dicha convocatoria fue Panacea Consultores SA¹, en la cual me encontraba laborando. Durante la administración de la infraestructura por parte de Panacea Consultores, se observó que cada nueva aplicación implementada era desplegada en un único servidor de aplicaciones,

¹ Ver Anexo 8

esto representaba un único punto de falla, ya que si ocurría un problema a nivel hardware, software o existiese demasiadas sesiones concurrentes que el servidor no pudiera soportar, esto provocaría la indisponibilidad del servicio. Por lo cual era necesario mejorar la arquitectura de los servidores de aplicaciones haciendo uso de los recursos existentes de hardware y software con los que contaba la institución.

Al ser una entidad del Estado Peruano relativamente nueva, esta no contaba con una infraestructura en alta disponibilidad la cual le permita mantener la operatividad y elimine el punto falla única de sus servidores de aplicaciones.

Con un clúster al ser un sistema paralelo distribuido; el cual consiste en un conjunto de servidores independientes, con características comunes, que trabajan en conjunto como un simple recurso integrado, los cuales pueden estar en el mismo centro de datos o estar físicamente separadas pero conectados mediante una red; se logra obtener alta disponibilidad, alto rendimiento, balanceo de carga y escalabilidad. Aprovechando que la institución ya venía utilizaba el Middleware JBoss EAP en sus servidores de aplicaciones, el cual permite el agrupamiento en clústeres, se utilizó en la solución del diseño de una nueva arquitectura que permita aumentar la disponibilidad y en el caso de que se necesite crecer horizontalmente se agregarían más servidores

Por lo tanto se concluyó que con el diseño y la implantación de clúster usando JBoss EAP se logrará aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones con la que cuenta la entidad del Estado.

Para resolver el problema planteado, en el presente trabajo de suficiencia profesional describe el diseño y la implementación de un clúster usando JBoss Enterprise Application Platform para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir.

El Informe se desarrolló mediante los siguientes capítulos:

En el Capítulo I, Trata sobre trayectoria profesional, la que refleja la experiencia adquirida y que permitió diseñar e implementar un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones.

En el Capítulo II, Trata del contexto en el que se desarrolló la experiencia, describiendo la Autoridad Nacional del Servicio Civil - Servir, su visión y misión, organización, área cargo y funciones desempeñadas, así como la experiencia profesional realizada en la organización.

En el Capítulo III, Trata sobre el problema presentado, los objetivos y alcance, las etapas y metodología empleada, los fundamentos utilizados e implementación, así como la evaluación económica de la solución.

En el Capítulo IV, trata sobre la reflexión crítica de la experiencia.

En el Capítulo V, Se desarrollan las conclusiones y recomendaciones del presente Informe Profesional.

CAPITULO I - TRAYECTORIA PROFESIONAL

PRESENTACION PROFESIONAL

Soy un profesional con Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas y con Grado Académico de Bachiller en Administración de Empresas, con amplia experiencia en empresas de gran porte y prestigio. Con diversos cursos de actualización y perfeccionamiento los cuales lo he realizado en entidades educativas de reconocido prestigio, obteniendo certificaciones como ITIL, CCNA. Así mismo cuento con amplia experiencia en gestión de proyectos de tecnologías de información y sólidos conocimientos en la administración servidores Windows, Linux, AIX, manejo de ERP, networking, seguridad perimetral, análisis de vulnerabilidades, siempre orientado al trabajo en equipo y al logro de objetivos.

Mi trayectoria profesional se detalla a continuación:

FORMACIÓN ACADÉMICA

EDUCACION SUPERIOR: GRADOS ACADÉMICOS	
Grado Académico de Bachiller en Administración de Empresas Escuela Académico Ciencias Administrativas Facultad de Ciencias Administrativas y Ciencias Económicas Universidad Inca Garcilaso de la Vega	2010 – 2014
Grado Académico de Bachiller en Ingeniería de Sistemas Escuela Académico Profesional de Ingeniería de Sistemas. Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática Universidad Nacional Mayor de San Marcos	2004 – 2009

EXPERIENCIA PROFESIONAL	
Panacea Consultores SA Proy. Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir Cargo: Especialista de Infraestructura Senior Encargado de mantener operativo los servicios del Negocio en las diferentes arquitecturas: Windows Server, Red Hat Enterprise Linux Administración e implementación de servidores VMWare ESXI 5.0 - 5.1	Febrero 2016 – hasta la fecha

Administración e implementación de servidores JBoss EAP Administración y configuración de Red Hat Enterprise Virtualization	
Telefónica Gestión de Servicios Compatibles Perú S.A.C Proy. Enersur Cargo: Analista de Infraestructura Encargado de mantener operativo los servicios de Negocio que brinda la empresa, en las diferentes arquitecturas: Windows Server 2012 R2, Windows Server 2008 R2. Administración de Directorio Activo, DNS, DHCP, WINS, RADIUS Administración e implementación SharePoint 2010 Administración Exchange Server 2010 (DAG) Administración e implementación de VMWARE ESXI 5.1 Administración Symantec Backup 2014 / Data Protection Manager 2010) Administración Cluster SQL Server 2008 Administración Storage EMC VNX 5300 Administración System Center Operations Manager 2012 Administración System Center Configurations Manager 2012	Marzo 2015 – Diciembre 2015
Corporación Crosland S.A. Área: Gerencia de Informática Cargo: Analista de Soporte Técnico Encargado de mantener operativo los servicios de Negocio que brinda la empresa, en las diferentes arquitecturas: Windows Server 2003, Windows Server 2008 R2, Windows Server 2012 R2, Centos, Red Hat Administración de Servidores Blade Dell PowerEdge M1000e Administración e implementación de VMWare ESXI 4.0 - 5.0 Administración de directorio activo, DNS, DHCP, File server. Administración de los servidores de Correo Exchange 2010. Administración del Firewall Check Point Administración de Base de Datos MSSQL Server 2008 R2 – 2012 Administración de la red corporativa y conectividad de los equipos Cisco (Switch, wireless Controller)	Abril 2013 – Agosto 2014
Corporación Aceros Arequipa S.A. Área: Gerencia de Informática Cargo: Analista de Soporte Técnico Administración de Sistemas Operativos Asignación de perfiles y permisos a los usuarios del sistema (Samba LDAP) Administración de seguridad perimetral Firewall Check Point. Creación y programación de tareas automáticas y monitorear diariamente su ejecución haciendo uso Openmanger, websense. Administración de la central telefónica Avaya.	Setiembre 2012 – Diciembre 2012

Administración de la infraestructura de comunicaciones, control de red LAN switch capa 3 Dlink.	
<p>CGG Veritas Land (us) Inc. Sucursal del Perú</p> <p>Proyecto PETROBRAS Lote 58 (Sísmica 3D)</p> <p>Proyecto TALISMAN Lote 64 (Sísmica 3D)</p> <p>Cargo: IT Soporte Latino América–Responsable Área LandPerú</p> <p>Responsable de administrar los centros de cómputo y comunicaciones de IT de las Sucursales en Latinoamérica bajo las directrices y políticas de la organización.</p> <p>Responsable de la coordinación con las filiales de Houston, Calgary, si llegara a presentarse problemas de conexión en los diferentes enlaces de red.</p> <p>Administración de directorio activo, DNS, DHCP, File Server, Servidor de Impresión, Servidor de correo Exchange 2008</p> <p>Responsable de soporte a usuarios de las diferentes aplicaciones y/o software y hardware adquiridos e instalados en la organización.</p> <p>Responsable de Instalación de la red local de la brigada PER 3441</p> <p>Responsable de la instalación y configuración de la cadena de QC con servidores HP Z800, Nas Mini Copper, servidor Proxy Squid.</p> <p>Responsable de la coordinación con los proveedores del servicio de internet (Global Crossing, Movistar), evaluación de propuestas comerciales, servicio de rastreo monitoreo GPS (TESAM, CLS).</p> <p>Revisión de contratos nuevas propuestas de comunicaciones TI.</p>	Octubre 2010 – Abril 2012
<p>Trans Solutions System S.A.</p> <p>Proyecto T Gestiona - Telefónica Móviles- Supervisión Testing</p> <p>Cargo: Analista de Calidad</p> <p>Mantenimiento evolutivo del Servicio Técnico Movistar online Empresas y Personas.</p> <p>Diseño de casos de prueba, ejecución de pruebas unitarias de integración y de regresión, realizar la documentación del trabajo realizado, además consultas SQL como parte de las pruebas.</p> <p>Manejo del STC para los requerimientos de los Usuarios.</p> <p>Análisis y Control de Calidad de Software realizando pruebas y testing.</p> <p>Modificación de Condiciones de Uso 2010 - Osiptel Reporte de llamadas. Validación del Sistema WEB del Libro de Consignaciones y Simcard, cuyo desarrollo se encuentra en .net (ASP), con base de datos SQL Server 2005.</p> <p>Revisión del mantenimiento evolutivo de aplicativos Web, “Liberar Campaña-Homologación” “Gestor de Black List”.</p> <p>Realizar la validación de Mantenimiento evolutivo del Sistema C Stock.</p> <p>Otras tareas Asignadas por el Jefe inmediato.</p>	Mayo 2010– Agosto 2010

IDIOMAS	
Inglés – Nivel Intermedio Instituto Cultural Peruano Norteamericano	Abril 2004 – Diciembre 2007

CURSOS	
Programa Especialización en CiberSeguridad Centro de Estudios: Centro de Tecnologías de Información y Comunicaciones – UNI	Octubre 2017 – Febrero 2018
Ethical Hacking Centro de Estudios: New Horizons Perú	Octubre 2017 - Octubre 2017
MICROSOFT MCSA: Server Server 2012 Centro de Estudios: Cibertec	Abril 2016 – Julio 2016
ITIL FOUNDATIONS IT SERVICE MANAGEMENT V3 (Certificado) Centro de Estudios: Cibertec	Octubre 2015 – Noviembre 2015
ADVANCE TRANSACT SQL SERVER 2012 Centro de Estudios: Cibertec	Noviembre 2014 – Diciembre 2014
Oracle Database 11g DBA Centro de Estudios: Sistemas UNI	Abril 2012 - Agosto 2012
LINUX ENTERPRISE ADMINISTRATOR & SECURITY Centro de Estudios: Cibertec	Mayo 2010 – Agosto 2010
Certificación Internacional Microsoft MCITP: Server Administrator Centro de Estudios: Cibertec	Julio 2009 – Octubre 2009
Cisco Certified Network Associate (CCNA) Centro de Estudios: Sistemas UNI	Setiembre 2008 - Diciembre 2009

OTROS CONOCIMIENTOS	
Lenguaje de Programación	Java, VB .net, C++
Motores de base de datos	MySQL, SQL Server, Oracle 11g
Otros	Microsoft Word, Microsoft excel, Microsoft Visio, Proyect.

SEMINARIOS	
OFICINA NACIONAL DE GOBIERNO ELECTRONICO E INFORMATICA – ONGEI Participante en el seminario: Reducción de Costos en entidades del Estado, con el Monitoreo Eficiente de Aplicaciones de Red	24 de Marzo de 2010.
IBM y Nexsys del Perú – “Escuela Lotus” Implementación de plataforma colaborativa, mensajería y redes sociales Desarrollo de componentes Java para portales	20 junio 2009

CAPITULO II - CONTEXTO EN EL QUE SE DESARROLLÓ LA EXPERIENCIA

2.1 EMPRESA

La Autoridad Nacional del Servicio Civil (SERVIR) se crea en el año 2008 mediante Decreto Legislativo N° 1023, como un Organismo Técnico Especializado adscrito a la Presidencia del Consejo de Ministros, con personería jurídica de derecho público interno, con competencia a nivel nacional y sobre todas las entidades de la Administración Pública, asumiendo la calidad de ente rector del Sistema Administrativo de Gestión de Recursos Humanos del Estado. Asimismo, SERVIR se constituye en Pliego Presupuestal con autonomía interna en el manejo de sus recursos presupuestales.

A partir del año 2010 comienza a operar el Tribunal del Servicio Civil (TSC) con la misión de garantizar la adecuada aplicación del marco legal relacionado al empleo público en el Perú y la protección de los derechos de los servidores públicos. El TSC conoce en última instancia administrativa los recursos de apelación derivados de los conflictos entre el Estado y sus empleados en temas referidos a acceso al servicio civil, procedimiento disciplinario, evaluación y progresión en la carrera y terminación de la relación de trabajo.

En el año 2012, y a través del Decreto Supremo N° 079-2012-PCM, se creó la Escuela Nacional de Administración Pública, como un órgano de línea de SERVIR que tiene por misión formar y capacitar en temas de administración y gestión pública a servidores públicos. La Escuela prioriza su accionar en el ámbito subnacional, es decir, en gobiernos regionales y locales en temas de ética y servicio al ciudadano.

Actualmente SERVIR lidera el proceso de reforma del servicio civil en el Estado peruano, sobre la base de la recientemente aprobada Ley N° 30057 – Ley del Servicio Civil. Tal reforma tiene como eje central al mérito y la consecuente mejora de la calidad del servicio público, a partir del ordenamiento de los deberes y derechos de los servidores, así como sus remuneraciones, instaurando para ello un modelo de progresión y capacitación que permita una auténtica profesionalización

de los servidores. El proceso de reglamentación de esta reforma está concluyendo, y su implementación se está iniciando.

Por las características propias de tal proceso y dada la capacidad fiscal y operativa del Estado, la reforma será gradual, para lo cual se prevé un pase ordenado y progresivo al nuevo régimen durante un periodo mínimo de 6 años. El desafío es lograr que las aproximadamente 2,500 entidades del Estado peruano, existentes en los tres niveles de gobierno, transiten a este nuevo régimen con éxito; que el Estado cuente con servidores profesionales y éticos con adecuadas condiciones salariales; y que todo ello redunde en una mejora sustantiva del servicio al ciudadano.

Funciones:

Las principales funciones de SERVIR son:

- Desarrollar oficinas de recursos humanos, que actúan como socios estratégicos cercanos a la gente.
- Apoyar a la modernización facultativa de los gobiernos regionales y locales.
- Implementar y gestionar el Cuerpo de Gerentes Públicos a ser destacados a entidades de los tres niveles de gobierno.
- Emitir opinión técnica vinculante en las materias de su competencia.
- Establecer los lineamientos para la capacitación y mejora del rendimiento de los servidores públicos y la eficiencia de los servicios que brinda el Estado.
- Desarrollar un sistema de evaluación e información.
- Desarrollar programas piloto de evaluación, para asegurar los métodos a usar según los distintos tipos de entidades y, sobre todo, los tipos de tareas específicas que desempeña cada servidor.
- Proponer la política remunerativa, que incluye la aplicación de incentivos monetarios y no monetarios vinculados al rendimiento.
- Resolver de forma progresiva conflictos individuales en materias relativas al acceso al servicio civil, pago de retribuciones, evaluación y progresión en la carrera, régimen disciplinario y terminación de la relación laboral, a través del Tribunal del Servicio Civil, que constituye la última instancia de la vía administrativa.

2.2 VISION

Líder de un Servicio Civil que asegura servicios públicos de alta calidad para las personas.

2.3 MISION

Fortalecer el servicio civil de manera integral y continua para servir a los ciudadanos.



Figura 1: Valores de Servir [Servir]

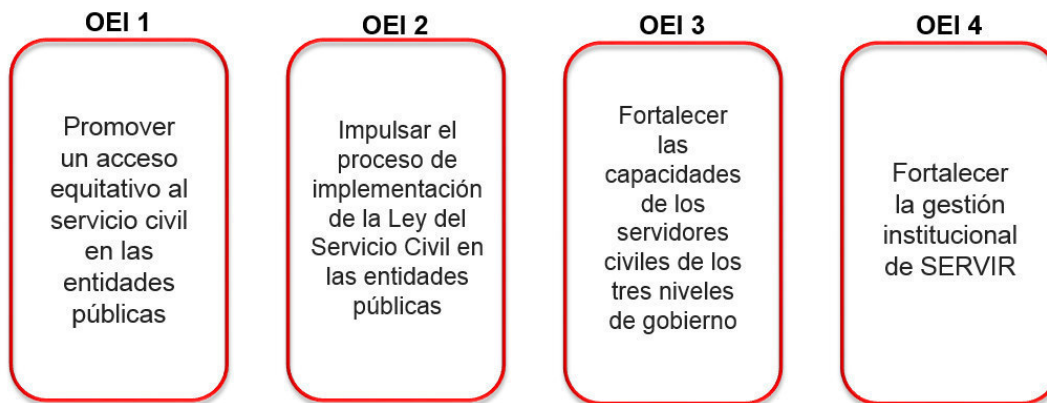


Figura 2: Objetivos Estratégicos [Servir]

2.4 ORGANIZACION DE LA EMPRESA

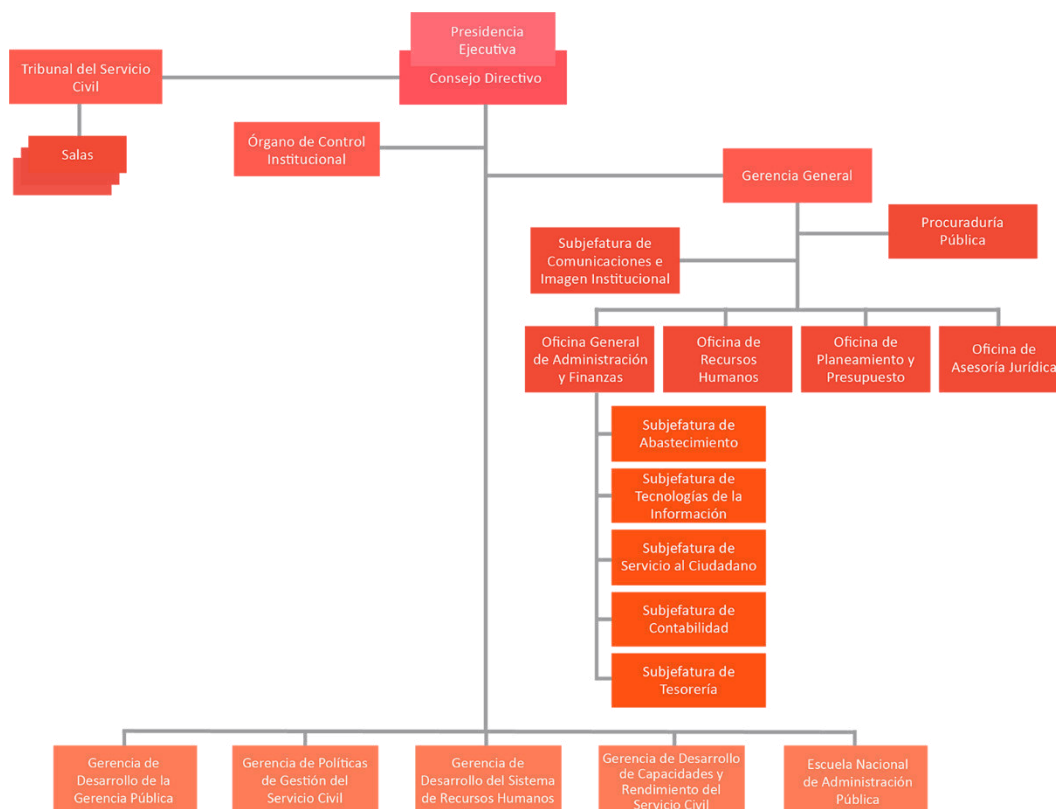


Figura 3: Estructura Orgánica de Servir [Servir]

2.5 AREA, CARGO Y FUNCIONES DESEMPEÑADAS

Durante la realización del proyecto me desempeñe en el cargo de Especialista de Infraestructura Senior para la empresa Panacea Consultores S.A, la cual brinda el servicio especializado de administración de la infraestructura tecnológica de la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir, desde febrero del 2016 hasta setiembre del 2018.

Mis funciones fueron las siguientes:

- Encargado de mantener operativo los servicios del Negocio que brinda la entidad, en las diferentes arquitecturas: Windows Server 2012 R2, Windows Server 2008 R2, Red Hat Enterprise Linux 6.4 – 7.0.
- Administración de Directorio Activo, DNS, DHCP, FileSever (Windows Server 2008 R2 (x64)).
- Administración y configuración de la solución de virtualización VMWare ESXI 5.0 - 5.1
- Administración y configuración de servidores de aplicaciones con JBoss EAP, en modo standalone y domain.
- Administración y configuración de Red Hat Enterprise Virtualization.
- Administración de soluciones de almacenamiento (Storage Dell Equallogic).
- Administración de servidores Blade Dell PowerEdge M1000e.
- Administración de la herramienta de backup Symantec NetBackup.
- Administración del gestor de documentos Alfresco.
- Administración de consola de Email (Google Apps for Business).
- Administración de consola del APM – AppDynamics.
- Administración de la consola de Firewall Checkpoint, Watchguard.
- Administración y manejo de la plataforma Centrex del servicio de telefonía (Telefónica Del Perú).
- Administración de la red corporativa y conectividad de los equipos HP - DELL - Ruckus (Router, Switch, wireless Controller).

El área en la que desempeñe mis actividades fue la Subjefatura de Tecnologías de la Información, la cual es una unidad orgánica dependiente de la Oficina General de Administración y Finanzas. Esta subjefatura es la encargada de conducir los sistemas de

información e implementar las políticas y normas relativas a la generación, utilización y seguridad de la información, para el apoyo a los procesos de gestión de SERVIR.

Dentro sus funciones se encuentran:

- Desarrollar el planeamiento estratégico de tecnologías de información en concordancia con los objetivos institucionales y necesidades de los órganos de SERVIR.
- Gestionar la operatividad de los equipos de cómputo, aplicativos informáticos y redes de comunicación de SERVIR.
- Proponer y ejecutar proyectos tecnológicos de desarrollo de sistemas de información.
- Administrar los procesos de la seguridad de información.
- Brindar soporte técnico a los usuarios finales.

2.6 EXPERIENCIA PROFESIONAL REALIZADA EN LA ORGANIZACIÓN

Durante mi experiencia profesional en la empresa Panacea Consultores S.A, la cual se especializa en la externalización de servicios de tecnología de la información y que dentro de sus actividades de negocio están: el servicios de soporte y mesa de ayuda, servicios de administración de data center, servicios de administración de redes y comunicaciones, servicio de la gestión de la seguridad información y desarrollo de páginas web de alto rendimiento.

A inicios del 2016 se me comunica que formaría parte del grupo asignado al proyecto “Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR”, dado que dicha entidad del Estado necesitaba un servicio especializado para la administración de la infraestructura de sus servidores y equipos de comunicaciones, un manejo adecuado de sus herramientas backup siguiendo sus políticas establecidas, mejorar su seguridad perimetral en todas sus sedes y el servicio de soporte de computación personal (mesa de ayuda).

Durante las primeras semanas se realizó un levantamiento de información general de toda la infraestructura de la entidad en sus diferentes sedes, también se procedió a documentar todos los procesos existen para la administración de la infraestructura de servidores, esto nos permitió tener una mejor visión para tomar el control y garantizar la continuidad del

negocio, con la información obtenida de se pudieron detectar algunos problemas los cuales se resolverían de acuerdo a la prioridad establecida por el cliente, dichas actividades de mejoras en la infraestructura se trabajarían como proyectos internos por parte de Panacea, uno de los proyectos internos fue el diseño e implementación del ambiente de alta disponibilidad para los servidores de aplicaciones, en el cual participe directamente, ya que una de mis funciones asignadas fue la administración de los servidores de aplicaciones, de acuerdo con las especificaciones este proyecto se realizó haciendo uso de los recursos de hardware existentes en la entidad.

CAPITULO - III ACTIVIDADES DESARROLLADAS

3.1 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA

3.1.1 DEFINICION DEL PROBLEMA

Al ser una entidad estatal con pocos años de creación, la cual no contaba con una arquitectura que le permitiera mantener una alta disponibilidad para sus servidores de aplicaciones en todo momento.

Para lo cual fue necesario elaborar un plan eficaz para realizar el diseño y la implementación de un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones existentes.

¿Fue posible realizar la implementación de un clúster de alta disponibilidad para los servidores de aplicaciones de la entidad del Estado, Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR?

3.2 SOLUCION

3.2.1 OBJETIVOS

3.2.1.1 Objetivo General

Diseñar e implementar un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad los servidores de aplicaciones en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir.

3.2.1.2 Objetivos Específicos

Para el diseño e implementación del clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad los servidores de aplicaciones en SERVIR se establecieron los siguientes objetivos específicos:

- Determinar los requerimientos funcionales del Clúster mediante el análisis de su infraestructura y la situación que se presentaba en la entidad del Estado.
- Diseñar una arquitectura en clúster usando JBoss EAP para garantizar la alta disponibilidad en los servidores de aplicaciones haciendo uso de los recursos de hardware y software existentes.
- Implementar la infraestructura tecnológica del clúster a partir del diseño planteado, para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones.
- Ejecutar la puesta en marcha de la infraestructura del clúster implementado realizando despliegues de aplicaciones a producción.

3.2.2 ALCANCE

El presente documento brinda información sobre los procedimientos del diseño e implementación del clúster usando JBoss EAP, en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR.

3.2.3 ETAPAS Y METODOLOGIA

El proyecto se desarrolló con las siguientes etapas:



Figura 4: Metodología [Elaboración Propia]

3.2.3.1 Etapa De Análisis

En la etapa de análisis se procedió a identificar y detallar el problema que se presentaba y así obtener toda información relacionada a la infraestructura con la que contaba en ese momento la entidad. Se definieron los procesos necesarios para establecer el alcance, los objetivos, las actividades a realizar durante la ejecución de todo el proyecto, definir el curso de acción necesario para alcanzar los objetivos planteados, al definirse las actividades se procedió a la creación del cronograma de actividades respectivo.

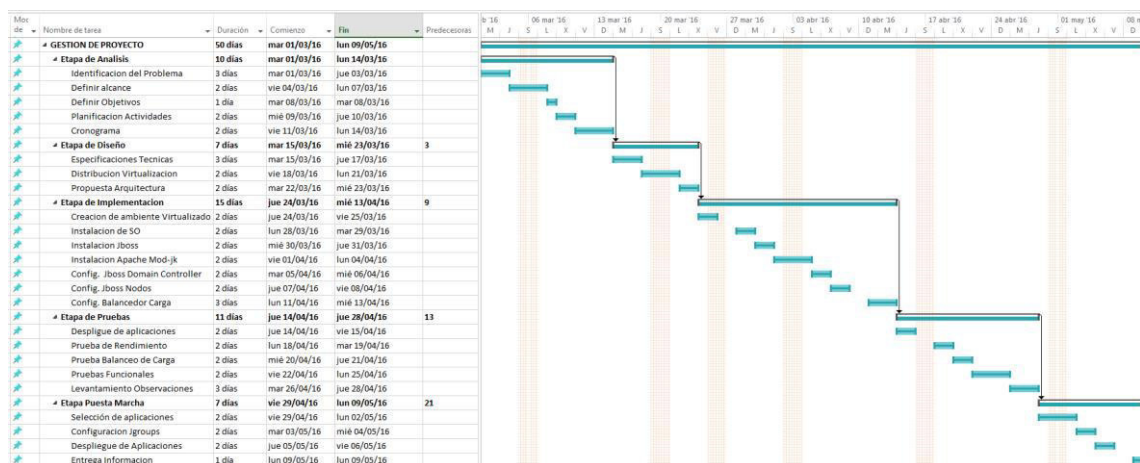


Figura 5: Cronograma [Elaboración Propia]

3.2.3.2 Etapa De Diseño

En la etapa de diseño se construyó un esquema conceptual, para lo cual se tomó en consideración toda la información obtenida de la etapa previa, en donde se identificaron las posibles falencias en la infraestructura con la que se contaba, se revisaron las configuraciones de los servidores de aplicaciones existentes y la forma como se realizaban los despliegues de las aplicaciones.

Se revisaron las alternativas de solución bajo una infraestructura en clúster de alta disponibilidad utilizando JBoss EAP, con un único punto de control para realizar la administración de los nodos. Se decidió por una arquitectura la cual estaría formada de cuatro nodos activos con una cache replicada y con afinidad de sesión, con lo cual se mantendría una copia de cada sesión en los demás nodos, si se presentase algún problema en alguno de los nodos la sesión no se perdería, un balanceador de carga que realice la distribución de la carga entre los cuatro nodos implementados, un domain controller para la administración de los nodos y el despliegue de los aplicativos en más de un servidor.

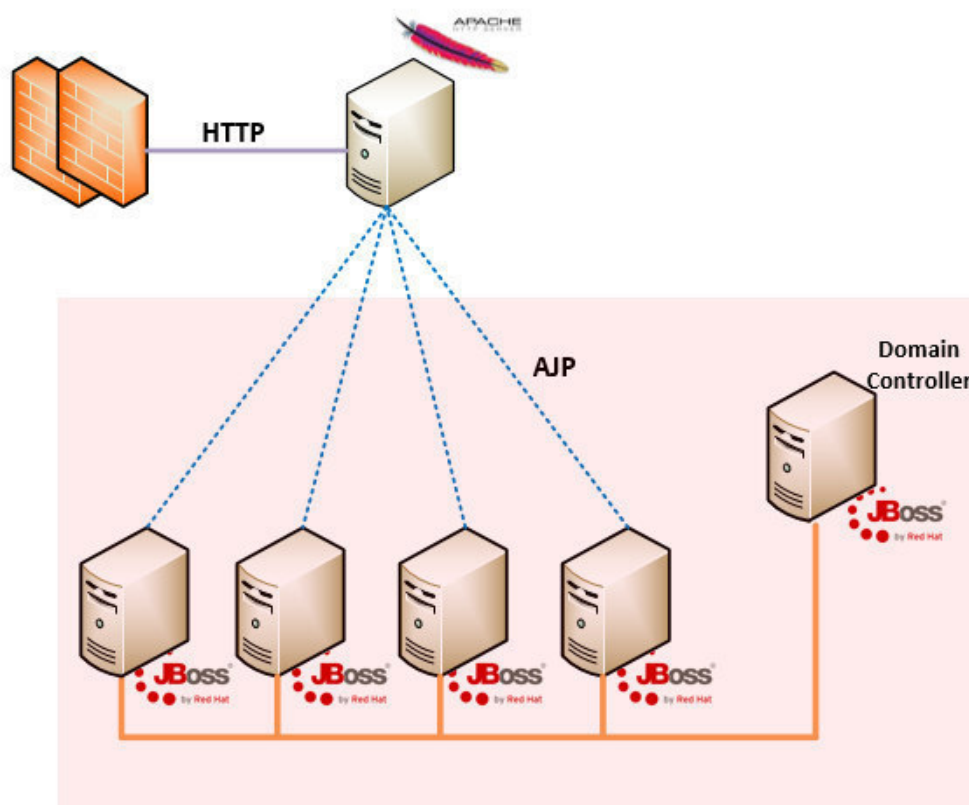


Figura 6: Arquitectura Planteada [Elaboración Propia]

Para la infraestructura física se utilizaron 5 hipervisores Red Hat Virtualization, que se entraban instalados sobre servidores Dell M620, en los cuales se distribuyeron los 6 servidores que integraran la nueva arquitectura planteada, cabe mencionar que a nivel de virtualización se contaba con un clúster a nivel de hipervisores, con lo cual si alguno de los hipervisores presentara algún problema, las máquinas virtuales que se

encuentren en dicho hipervisor serían migradas a los hipervisores disponibles.

En la tabla 1, se detalla distribución de las máquinas virtuales dentro de los hipervisores.

Servidor Físico	Nombre Host	Máquina Virtual	Propósito
Dell M620	Host 1	Jnodo1.ansc.gob.pe	Nodos JBoss 1
Dell M620	Host 2	Jnodo2.ansc.gob.pe	Nodos JBoss 2
Dell M620	Host 3	Jnodo3.ansc.gob.pe	Nodos JBoss 3
Dell M620	Host 4	Jnodo4.ansc.gob.pe	Nodos JBoss 4
Dell M620	Host 5	Jdomain.ansc.gob.pe	Domain Controller
		app.ansc.gob.pe	Balanceador

Tabla 1: Distribución Máquinas Virtuales [Elaboración Propia]

En la figura 7, se muestran los hipervisores que se utilizaron los cuales pertenecen al clúster de hipervisor llamado SERVIR.

Nombre	Nombre de host/IP	Clúster	Centro de datos	Estado	Máquinas virtuales	Memoria	CPU	Red
Jterra03.ansc.gob.pe	172.16.10.102	SERVIR	SERVIR	Up	12	85%	8%	0%
Jterra04.ansc.gob.pe	172.16.10.103	SERVIR	SERVIR	Up	14	85%	5%	1%
Jterra05.ansc.gob.pe	172.16.10.104	SERVIR	SERVIR	Up	14	88%	4%	0%
Jterra06.ansc.gob.pe	172.16.10.105	SERVIR	SERVIR	Up	18	88%	2%	0%
Jterra07.ansc.gob.pe	172.16.10.106	SERVIR	SERVIR	Up	15	88%	2%	0%

Figura 7: Consola Virtual Manager [Elaboración Propia]

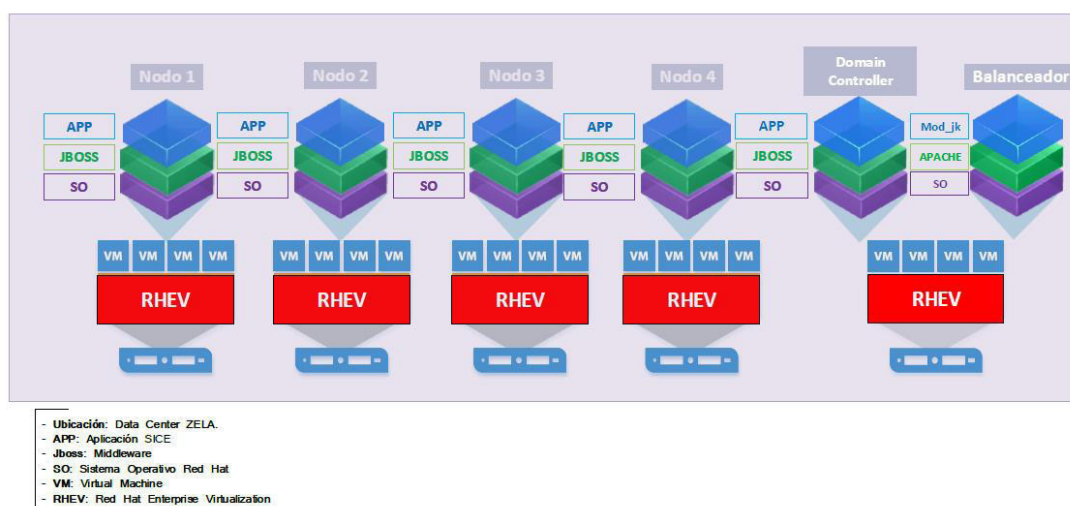


Figura 8: Distribución Física - Capas [Elaboración Propia]

3.2.3.3 Etapa De Implementación

En esta etapa se realizó la implementación del diseño previamente presentado, para lo cual se realizaron las siguientes actividades:

- Creación de las máquinas virtuales.
- Instalación del sistema operativo en las máquinas virtuales.
- Instalación del servidor de aplicaciones JBoss en los nodos y en el servidor domain controller.
- Instalación de Apache con el módulo mod_JK, en el servidor que tendrá la función de balanceador.
- Configuración del JBoss Domain Controller.
- Configuración del JBoss Nodos.
- Configuración del Balanceador.

Como se mencionó anteriormente se crearon 6 máquinas virtuales. De las cuales se detallan sus características a continuación:

Nombre de Servidor	Jnodo1.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Nodo 1 JBoss
Características	CPU: 4 RAM: 10 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4

	JDK 1.7.21 JBoss EAP 6.2.0
--	-------------------------------

Nombre de Servidor	Jnodo2.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Nodo 1 JBoss
Características	CPU: 4 RAM: 10 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4 JDK 1.7.21 JBoss EAP 6.2.0

Nombre de Servidor	Jnodo3.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Nodo 1 JBoss
Características	CPU: 4 RAM: 10 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4 JDK 1.7.21 JBoss EAP 6.2.0

Nombre de Servidor	Jnodo4.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Nodo 1 JBoss
Características	CPU: 4 RAM: 10 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4 JDK 1.7.21 JBoss EAP 6.2.0

Nombre de Servidor	app.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Balanceador Carga
Características	CPU: 4 RAM: 4 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4 Apache 2.25 Mod_JK

Nombre de Servidor	Jdominio.ansc.gob.pe
Funciones	Servidor Domain Controller

Características	CPU: 4 RAM: 10 GB DISCO: 50 GB
Software	RHEL 6.4 JDK 1.7.21 JBoss EAP 6.2.0

Para la fase de implementación se integraron las tecnologías hardware y software definidos previamente, esta etapa se desarrollara con mayor detalle en el sub capítulo implementación de las áreas, procesos, sistemas y buenas prácticas.

3.2.3.4 Etapa De Pruebas

En esta etapa se realizaron las pruebas del funcionamiento del clúster implementado, para lo cual se realizaron despliegues de las aplicaciones en los 4 nodos implementados; las pruebas consistían en: pruebas de despliegues, pruebas de rendimiento de servidores, pruebas de conectividad entre los servidores, pruebas de balanceo de carga. Para realizar dichas pruebas previamente se configuro los parámetros de conexión a los servidores de base de datos de calidad, las configuraciones de base de datos no se encuentra dentro del alcance del proyecto por lo cual no se detalla en el presente documento.

Pruebas De Despliegue Aplicaciones

Para realizar las pruebas de despliegues de las aplicaciones en los nodos, fue necesario crear un server group por cada aplicación, para este caso se creó el server Group “GDR_N”, inicialmente los nodos que perecerían a este a este grupo fueron el nodo 2, el nodo 3 y el nodo 4. Los cuales compartirían el mismo perfil de configuración, la aplicación y el socket binding, luego se agregó el nodo 1 al grupo previamente creado para realizar la prueba de escalamiento.

Con la creación del server groups GDR_N, se procedió a realizar el despliegue del archivo war con nombre *gdr_o.war*, el cual contenía la aplicación *Sistema de Gestión del Rendimiento*.

Para esto se selecciona y se sube el archivo de desplegar a través del domain controller.

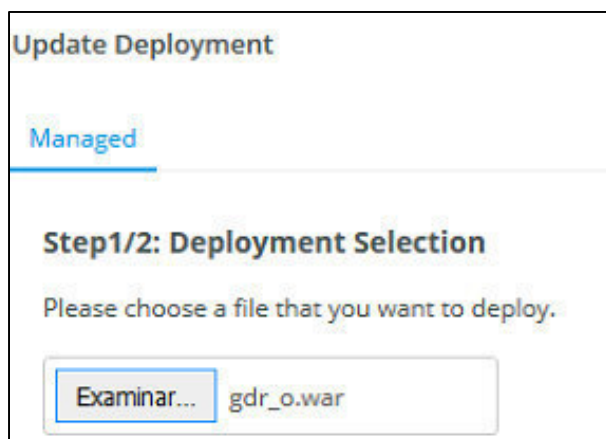


Figura 9: Se selecciona el Archivo War [Elaboración Propia]

Se verifica el nombre del despliegue y se continúa el proceso.



Figura 10: Verificación el nombre del despliegue [Elaboración Propia]

Como se observa en la figura 11 el archivo war de la aplicación seleccionada fue desplegado en los nodos 2, 3, y 4, de acuerdo a lo esperado.

Hosts → Groups ↓	jdominio Domain: Controller	★ jnodo1 Domain: Member	jnodo2 Domain: Member	jnodo3 Domain: Member	jnodo4 Domain: Member
CECI Profile: ha		cec1 Socket Binding: ha-sockets Ports: +300 ✓	cec2 ✗		
CLEE-TSC Profile: ha		CLEE-TSC1 Socket Binding: ha-sockets Ports: +700 ▼ Stop Service: Force Shutdown ✓	CLEE-TSC2 ✗		
GDR_N Profile: ha			GDR_N2 Socket Binding: ha-sockets Ports: +800 ✓	GDR_N3 Socket Binding: ha-sockets Ports: +800 ✓	GDR_N4 Socket Binding: ha-sockets Ports: +800 ✓

Figura 11: Aplicación desplegada [Elaboración Propia]

Pruebas De Rendimiento

Para las pruebas de rendimiento se utilizó el software Apache JMeter, que es una aplicación diseñada para analizar el comportamiento y para medir las prestaciones de un sistema. En las pruebas realizadas se evaluó la alta disponibilidad para el servidor de aplicaciones, para lo cual se configuro el JMeter para realizar 1000 peticiones en un periodo de 10, 100 y 900 segundos.

De acuerdo a la gráfica obtenida se observa el que el rendimiento de la aplicación se mantiene constante durante el periodo de la prueba.



Figura 12: Grafica de rendimiento [Elaboración Propia]

Label	# Samples	Average	Min	Max	Std. Dev.	Error %	Throughput	Received KB/sec	Sent KB/sec	Avg. Bytes
SGR	1000	140	118	190	7.91	0.00%	1.1/sec	13.91	0.41	12813.0
TOTAL	1000	140	118	190	7.91	0.00%	1.1/sec	13.91	0.41	12813.0

Figura 13: Datos Generados Rendimiento [Elaboración Propia]

Label	# Samples	Average	Median	90% Line	95% Line	99% Line	Min	Max	Error %	Throughput	Received KB
SGR	1000	140	141	148	152	166	118	190	0.00%	1.1/sec	13.9
TOTAL	1000	140	141	148	152	166	118	190	0.00%	1.1/sec	13.9

Figura 14: Datos Promedio de Peticiones [Elaboración Propia]

Como se observa en la figura 12, con una carga de 1000 peticiones el sistema puede soportar esta carga sin problemas ya que da un valor total de 1,1 peticiones cada segundo que es un valor de carga bajo. Al sistema le da tiempo de procesar las peticiones ahorrándonos cerca de un 13% del tiempo de respuesta para un contexto por cada un segundo.

Pruebas De Balanceo De Carga

Para las pruebas de balanceo de carga se configuro el loadbalancer, el cual estará asociado a los nodos que pertenecen al server groups SGR_N.

Luego de las pruebas puede observar que los nodos 1, 2, 3 y 4, reciben las peticiones enviadas por JMeter, con los cual se comprueba el funcionamiento del balanceador de carga.

En la figura 15, se observa el consumo de memoria, CPU y red por cada nodo.
















Nueva MV											Modificar	Borrar	Clonar MV	Ejecutar una vez	   			Migrar	Cancelar la migración	Realizar plantilla	Exportar	Crear una instantánea	Cambiar
		Nombre	 Host	Dirección IP	FQDN	Clúster	Centro de datos	Memoria	CPU	Red													
		Integrix	terra04.ansc.go...	172.16.10.39	SISGESADM.ansc.g...	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 53%	<div><div></div></div> 14%	<div><div></div></div> 0%													
		jdominio	terra07.ansc.go...	172.16.10.18	jdominio.servir.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 33%	<div><div></div></div> 1%	<div><div></div></div> 0%													
		jnodo1	terra05.ansc.go...	172.16.10.19	jnodo1.servir.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 66%	<div><div></div></div> 1%	<div><div></div></div> 0%													
		jnodo2	terra06.ansc.go...	172.16.10.33	jnodo2.servir.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 37%	<div><div></div></div> 1%	<div><div></div></div> 0%													
		jnodo3	terra03.ansc.go...	172.16.10.144	jnodo3.servir.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 44%	<div><div></div></div> 0%	<div><div></div></div> 0%													
		jnodo4	terra06.ansc.go...	172.16.10.145	jnodo4.servir.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 44%	<div><div></div></div> 0%	<div><div></div></div> 0%													
		KohaProduccion	terra05.ansc.go...	172.16.10.13	koha-producc	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 24%	<div><div></div></div> 7%	<div><div></div></div> 0%													
		Laserfiche	terra03.ansc.go...	172.16.10.32	laserfiche.ansc.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 12%	<div><div></div></div> 0%	<div><div></div></div> 0%													
		PLARFID	terra07.ansc.go...	172.16.10.38	PLARFID.ansc.gob.pe	SERVIR	SERVIR	<div><div></div></div> 25%	<div><div></div></div> 6%	<div><div></div></div> 0%													

Figura 15: Servidores Producción [Elaboración Propia]

[illegible]

Figura 16: Peticiones al Nodo 1 [Elaboración Propia]

```

172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:14:17 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:20 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:20 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:23 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:26 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.001
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:28 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:30 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.001
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:30 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.001
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:32 -0500] GET /gdr_c/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.001
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:34 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.001
172.16.19.50 - [02/Sep/2018:03:24:38 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 17399 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) -- -- 0.000

[root@hadoop3 default-host]# ip add
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 1636 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: etho: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 00:14:a:ddea::25 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.16.10.144/24 brd 172.16.10.255 scope global etho
        inet6 6::00:14:a:ddea::25/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever

[root@hadoop3 default-host]#
```

Figura 17: Peticiones al Nodo 2 [Elaboración Propia]

```

172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:20 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:20 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.000
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:23 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:26 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:28 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:28 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:30 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:32 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:34 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:24:36 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.000
^C
[root@jnode3 default-host]# ip add
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 00:1a:4a:d3:ea:25 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.16.10.145/24 brd 172.16.10.255 scope global eth0
        inet6 fe80::21a:4aff:fedd:ea25/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
[root@jnode3 default-host]#

```

Figura 18: Peticiones al Nodo 3[Elaboración Propia]

```

172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:34:56 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:34:59 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.000
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:35:02 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.000
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:35:07 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:35:11 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:35:13 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
172.16.19.50 - - [02/Sep/2018:03:35:13 -0500] GET /gdr_o/ HTTP/1.1 200 11739 - Apache-HttpClient/4.5.5 (Java/1.8.0_161) - - - 0.001
^C
[root@jnode4 default-host]# ip add
1: lo: <LOOPBACK,UP,LOWER_UP> mtu 16436 qdisc noqueue state UNKNOWN
    link/loopback 00:00:00:00:00:00 brd 00:00:00:00:00:00
    inet 127.0.0.1/8 scope host lo
        inet6 ::1/128 scope host
            valid_lft forever preferred_lft forever
2: eth0: <BROADCAST,MULTICAST,UP,LOWER_UP> mtu 1500 qdisc pfifo_fast state UP qlen 1000
    link/ether 00:1a:4a:d3:ea:28 brd ff:ff:ff:ff:ff:ff
    inet 172.16.10.145/24 brd 172.16.10.255 scope global eth0
        inet6 fe80::21a:4aff:fedd:ea28/64 scope link
            valid_lft forever preferred_lft forever
[root@jnode4 default-host]#

```

Figura 19: Peticiones al Nodo 4 [Elaboración Propia]

3.2.3.5 Etapa De Puesta En Marcha

Selección de Aplicaciones

Luego de las pruebas realizadas y con la conformidad por parte del área de calidad que es propia de Servir, se seleccionaron las aplicaciones que se desplegarían en el clúster de alta disponibilidad, para esto se realizó un análisis de criticidad, en donde se tomó en consideración: la continuidad del servicio, carga de peticiones o concurrencia, servicio de línea o estratégicos para institución, todo esto para evitar los tiempos de inactividad de los servicios Core, con lo cual los sistemas seleccionados fueron:

- Libro Virtual de Reclamaciones
- Sistema de Casilla Electrónica
- Sistema de Consultas Electrónicas de la Ciudadanía
- Censo de Responsables de Unidades Orgánicas
- Sistema de Reserva de Citas

- Consulta en Línea del Estado de Expedientes
- Sistema de Gestión de Rendimiento

Configuración de Server Groups

Las aplicaciones se desplegaron en los servers, para esto se crearon los Server Groups respectivos, con esta agrupación se asegura que los server compartan el mismo perfil de configuración.

En la tabla 2, se muestran los server groups que fueron creados:

<i>Server Group</i>	<i>Perfil</i>	<i>Port Offset</i>	<i>Nombre Aplicación</i>
<i>LibroVirtual</i>	Ha	100	<i>Libro Virtual de Reclamaciones</i>
<i>SICE</i>	Ha	200	<i>Sistema de Casilla Electrónica</i>
<i>CECI</i>	Ha	300	<i>Sistema de Consultas Electrónicas de la Ciudadanía</i>
<i>CensoDP</i>	Ha	500	<i>Censo de Responsables de Unidades Orgánicas</i>
<i>ReservaCitas</i>	Ha	600	<i>Sistema de Reserva de Citas</i>
<i>CLEE-TSC</i>	Ha	700	<i>Consulta en Línea del Estado de Expedientes</i>
<i>GDR_N</i>	Ha	800	<i>Sistema de Gestión de Rendimiento</i>

Tabla 2: Distribución de aplicaciones [Elaboración Propia]

Despliegues de las aplicaciones a Producción.

Luego de la creación de los server groups para cada aplicación, se procedió a desplegar las aplicaciones en su respectivo server groups. Al realizar el despliegue a través de la consola de administración se logra disminución en el tiempo para realizar el despliegues de las aplicaciones, gracias a la centralización de la administración, ya que los despliegues ya no se realiza en cada servidor de aplicaciones, sino con el controlador de dominio el cual

distribuye y reaplicara en los demás servidores los war desplegados. Como se observa la figura 20.

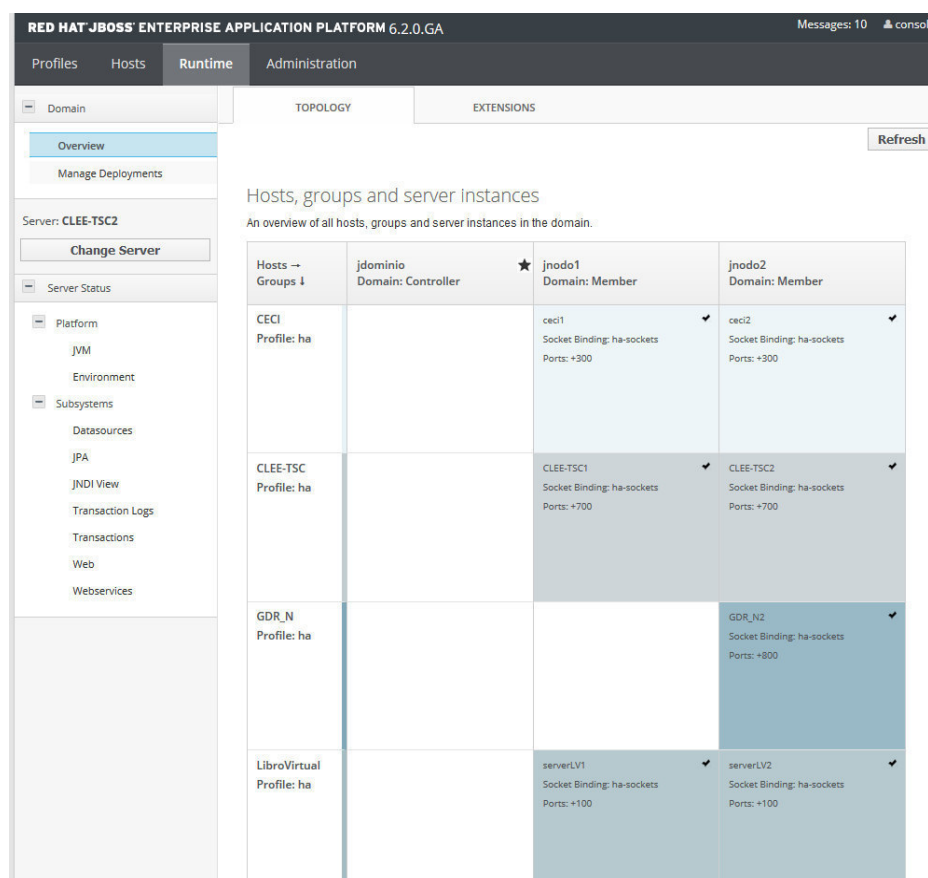


Figura 20: Aplicaciones Desplegadas en Producción [Elaboración Propia]

Entrega de Información

Se seleccionó y recopiló las distintas documentaciones² obtenidas de las etapas preliminares, que posteriormente se entregó a la Sub Jefatura Tecnología de la Información – SJTI.

² Ver Anexo 3 y 4

3.2.4 FUNDAMENTOS UTILIZADOS

3.2.4.1 *Marco Teórico*

Clúster

Un clúster es un conjunto de computadoras, construidas mediante la utilización de componentes de hardware que se comportan como si fuera una sola computadora. [Buyya99].

Un Clúster es un grupo de equipos independientes que ejecutan una serie de aplicaciones de forma conjunta y aparecen ante clientes y aplicaciones como un solo sistema, propiedad que les permiten aumentar la escalabilidad, disponibilidad y confiabilidad de múltiples niveles de red. [Plaza02]

Escalabilidad: Se refiere a la capacidad que tiene un sistema de afrontar carga de trabajo cada vez mayor manteniendo un nivel de rendimiento óptimo, la escalabilidad se puede medir de acuerdo con al menos tres dimensiones [Neuman94]. Primero, un sistema puede ser escalable con respecto a su tamaño, lo cual significa que podemos agregarle fácilmente usuarios y recursos. Segundo, un sistema escalable geográficamente es aquel en el cual usuarios y recursos pueden radicar muy lejos unos de los otros. Tercero, un sistema puede ser escalable administrativamente; esto es, puede ser fácil de manejar incluso si involucra muchas organizaciones administrativas diferentes.

Disponibilidad: se define como la propiedad de que un sistema está listo para ser utilizado de inmediato. En general, se refiere a la probabilidad de que el sistema esté operando correctamente en cualquier momento dado y se encuentre disponible para realizar sus funciones a nombre de sus usuarios. En otros términos, un sistema altamente disponible es uno que muy probablemente funcionará en un instante dado. [Tanenbaum+02]

Confiabilidad: Se refiere a la propiedad de que un sistema sea capaz de funcionar de manera continua sin fallar. Por contraste con la disponibilidad, la confiabilidad se define en función de un intervalo de tiempo en lugar de un instante en el tiempo.

Un sistema altamente confiable es uno que muy probablemente continuará funcionando sin interrupción durante un lapso de tiempo relativamente largo. Ésta es una sutil pero importante diferencia cuando se compara con la disponibilidad.

Si un sistema se viene abajo durante un milisegundo por hora, su disponibilidad es de más del 99.9999 por ciento, pero no es confiable. Asimismo, un sistema que nunca se congela pero que deja de funcionar dos semanas cada agosto es altamente confiable, aunque sólo esté un 96% disponible. [Tanenbaum+02]

Clasificación de los Clúster

Los tipos de Clúster, establecidos de acuerdo con el uso que se dé y los servicios que ofrecen, determinan el significado del término para el grupo que lo utiliza.

Los Clúster pueden clasificarse según sus características:

- Clúster de alto rendimiento (High Performance Computing Clúster -HPCC)
- Clúster de Alta Disponibilidad (High Availability Computing Clusters - HA)
- Clusters de Alta Eficiencia (High Throughput Computing Clusters - HT)

Clúster de Alto Rendimiento: Es un conjunto de ordenadores que está diseñado para dar altas prestaciones de servicio en cuanto a capacidad de cálculo. Son Clústeres en los cuales se ejecutan tareas que requieren de gran capacidad de procesamiento, grandes cantidades de memoria, o ambas. El llevar a cabo estas tareas puede comprometer los recursos del clúster por largos periodos de tiempo.

Clúster de Alta Eficiencia: Son Clústeres cuyo objetivo de diseño es el de proveer disponibilidad y confiabilidad. Estos tratan de brindar la máxima disponibilidad de los servicios que ofrecen. La confiabilidad se provee mediante

software que detecta fallos y permite recuperarse frente a los mismos, mientras que en hardware se evita tener un único punto de fallos.

Clúster de Alta Disponibilidad: Es un conjunto de dos o más máquinas que se caracterizan por mantener una serie de servicios compartidos y por estar constantemente monitorizándose entre sí, de tal forma que cuando una de las maquinas falla, la otra toma su lugar en los servicios que la primera estaba prestando, brindando de manera transparente al usuario integridad en la información y fiabilidad en el servicio, quien no notara que hubo un fallo en el sistema. [Dias+04]

Elementos que forman parte de un clúster

- Nodos
- Sistema de Almacenamiento.
- Sistema Operativo
- Conexiones de red.
- Middleware
- Ambientes de programación paralela.

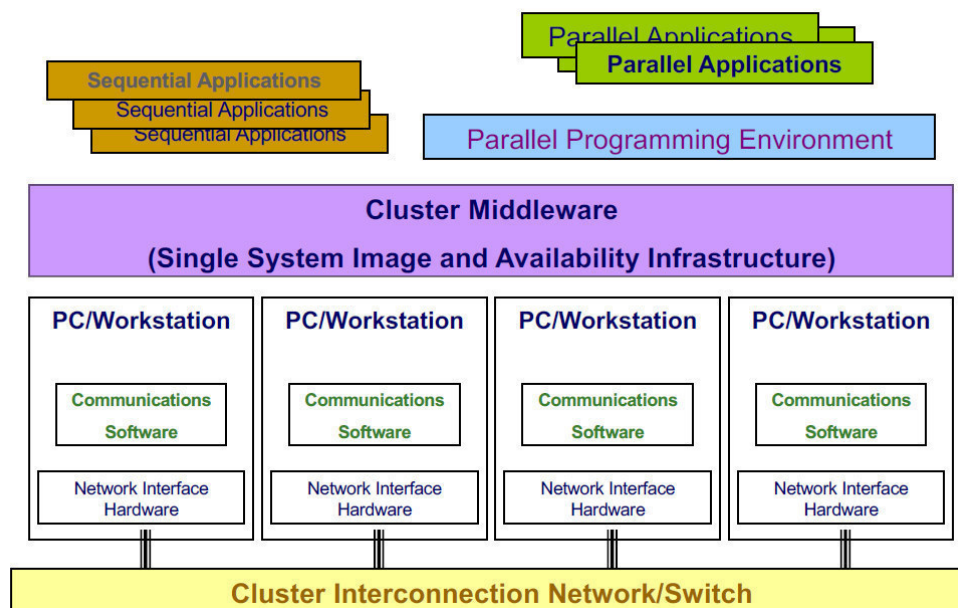


Figura 21: Arquitectura de un Clúster [Buyya09]

Nodos

Pueden ser simples ordenadores, sistemas multiprocesador o estaciones de trabajo (Workstation). Un nodo es un punto de intersección o unión de varios elementos que confluyen en el mismo lugar. Los nodos del clúster pueden funcionar colectivamente, como un recurso informático integrado, o ellos pueden operar como computadoras individuales. [Buyya99]

Los nodos que conforman el clúster tienen las siguientes características:

- Todos los nodos tienen acceso a los mismos datos de la configuración del clúster. Todos los nodos saben cuándo otro sistema se une o abandona al clúster.
- Los nodos son agrupados con un nombre específico en común, qué es el nombre del clúster al que pertenecen.
- Para que los nodos se conecten entre sí deben estar en el mismo segmento de red, con esto se evita pérdida de paquetes.

Almacenamiento

El almacenamiento puede consistir en una NAS, una SAN, o almacenamiento interno en el servidor. El protocolo más comúnmente utilizado es NFS (Network File System), sistema de ficheros compartido entre servidor y los nodos. Sin embargo existen sistemas de ficheros específicos para Clúster como Lustre (CFS) y PVFS2. Tecnologías en el soporte del almacenamiento en discos duros:

- IDE o ATA: velocidades de 33, 66, 100, 133 y 166 MB/s
- SATA: velocidades de 150, 300 y 600 MB/s
- SCSI: velocidades de 160, 320, 640 MB/s.
- SAS: aúna SATA-II y SCSI. Velocidades de 300 y 600 MB/s
- Las unidades de cinta (DLT) son utilizadas para copias de seguridad por su bajo coste.

NAS (Network Attached Storage) es un dispositivo específico dedicado al almacenamiento a través de red (normalmente TCP/IP) que hace uso de un sistema operativo optimizado para dar acceso a través de protocolos CIFS, NFS, FTP o TFTP.

DAS (Direct Attached Storage) consiste en conectar unidades externas de almacenamiento SCSI o a una SAN (Storage Área Network: “Red de Área de Almacenamiento”) a través de un canal de fibra. Estas conexiones son dedicadas. Mientras NAS permite compartir el almacenamiento, utilizar la red, y tiene una gestión más sencilla, DAS proporciona mayor rendimiento y mayor fiabilidad al no compartir el recurso.

Sistema Operativo

Es el programa (o software) más importante de un ordenador. Para que funcionen los otros programas, cada ordenador de uso general de tener un sistema operativo. [Fossati17]

Los sistemas operativos se pueden clasificar de la siguiente forma:

- **Multiusuario:** Permite que dos o más usuarios utilicen sus programas al mismo tiempo.
- **Multiprocesador:** Soporta abrir un mismo programa en más de una CPU.
- **Multitarea:** Permite que varios programas se ejecuten al mismo tiempo.

Un sistema operativo es un programa o conjunto de programas de computadora destinado a permitir una gestión eficaz de sus recursos. Comienza a trabajar cuando se enciende el computador, y gestiona el hardware de la máquina desde los niveles más básicos, permitiendo también la interacción con el usuario.

En los sistemas distribuidos o en red los usuarios ejecutan un sistema operativo en cada equipo y comparten algún recurso, como dispositivos de almacenamiento. [Ladron18]

Conexión De Red

Los nodos de un clúster se comunican a través de redes de alta velocidad utilizando un protocolo de red estándar como TCP / IP o un protocolo de bajo nivel como Mensajes activos. En la mayoría de las instalaciones, es probable que la interconexión sea a través de Ethernet. En términos de rendimiento (latencia y ancho de banda), esta tecnología ya tiene bastante tiempo. Sin embargo, Ethernet es una forma económica y sencilla de compartir archivos e impresoras. Una sola conexión Ethernet no se puede usar seriamente como base para la computación basada en clústeres; su ancho de banda y latencia no están balanceados en comparación con la potencia computacional de las estaciones de trabajo ahora disponibles. Normalmente, uno esperaría que el ancho de banda de interconexión del clúster supere los 10 MB/s, con una latencia de menos de 100 MB. [Buyya99]

Algunas tecnologías de alto rendimiento están disponibles algunos de ellos son:

Ethernet, Fast Ethernet y Gigabit Ethernet

El estándar Ethernet se ha convertido casi en sinónimo de redes de estación de trabajo. Esta tecnología tiene un uso generalizado, tanto en el sector académico como en el comercial. Sin embargo, su ancho de banda de 10 Mbps ya no es suficiente para su uso en entornos donde los usuarios transfieren grandes cantidades de datos o hay densidades de alto tráfico. Una versión mejorada, comúnmente conocida como Fast Ethernet, proporciona un ancho de banda de 100 Mbps y ha sido diseñada para proporcionar una ruta de actualización para las instalaciones Ethernet existentes. El Ethernet Estándar y Fast Ethernet no pueden coexistir en un cable en particular, pero cada uno usa el mismo tipo de cable. Cuando una instalación se basa en un concentrador y utiliza par trenzado, es posible actualizar el concentrador a uno, que es compatible con ambos estándares, y reemplazar las tarjetas Ethernet solo en aquellas máquinas en las que se cree que es necesario. El Gigabit Ethernet principalmente tiene dos características clave. En primer lugar, preserva la simplicidad de Ethernet que permite una migración sin problemas a velocidades de Gigabit por

segundo (Gbps). En segundo lugar, ofrece un ancho de banda muy alto para agregar múltiples segmentos Fast Ethernet y para admitir conexiones de servidor de alta velocidad, redes troncales, enlaces interswitch y redes de grupos de trabajo de alta velocidad.

Myrinet:

Myrinet es una red de interconexión full duplex de 1.28 Gbps suministrada por Myricom, Es una interconexión propietaria de alto rendimiento.

Myrinet utiliza conmutadores de enrutamiento de corte de baja latencia, que puede ofrecer tolerancia a fallas mediante el mapeo automático de la configuración de red. Esto también simplifica la configuración de la red. Además Myrinet es compatible con Linux y NT. [Buyya99]

Desde su creación se ha incrementado su rendimiento hasta alcanzar latencias de 3 microsegundos y anchos de banda de 10 Gbit/s:

- La primera generación de productos Myrinet obtenía anchos de banda de 512 Mbit/s
- La segunda de 1280 Mbit/s
- Myrinet 2000 obtiene 2 Gbit/s
- Myri-10G llega a los 10 Gbit/s, y puede interoperar con 10Gb Ethernet

Una de sus principales características, además de su rendimiento, es que el procesamiento de las comunicaciones de red se hace a través de chips integrados en las tarjetas de red de Myrinet (Lanai chips), descargando a la CPU de gran parte del procesamiento de las comunicaciones.

InfiniBand:

Es un bus de comunicaciones serie de alta velocidad, baja latencia y de baja sobrecarga de CPU, diseñado tanto para conexiones internas como externas.

Sus especificaciones son desarrolladas y mantenidas por la Infiniband Trade Association (IBTA).

Al igual que Fibre Channel, PCI Express y otros modos de interconexión modernos, InfiniBand usa un bus serie bidireccional de tal manera que evita los problemas típicos asociados a buses paralelos en largas distancias (en este contexto, una habitación o edificio). A pesar de ser una conexión serie, es muy rápido, ofreciendo una velocidad bruta de unos 2,5 Gigabits por segundo (Gbps) en cada dirección por enlace. InfiniBand también soporta doble e incluso cuádruples tasas de transferencia de datos, llegando a ofrecer 5 Gbps y 10 Gbps respectivamente. Se usa una codificación 8B/10B, con lo que, de cada 10 bits enviados solamente 8 son de datos, de tal manera que la tasa de transmisión útil es 4/5 de la media. Teniendo esto en cuenta, los anchos de banda ofrecidos por los modos simples, doble y cuádruple son de 2, 4 y 8 Gbps respectivamente. (Wikipedia)

Middleware

Middleware es el software que intercomunica la aplicación con el sistema operativo de forma que se facilite el desarrollo de programas y la administración de sistemas. [Senen+02]

Middleware es el software que conecta o integra componentes de software entre aplicaciones y sistemas distribuidos o dispares. Middleware permite la transferencia eficaz de datos entre aplicaciones y, en consecuencia, es esencial para los servicios que dependen de múltiples aplicaciones o fuentes de datos. Se emplea en diversas tecnologías para dar soporte a la comunicación entre programas, como object request brokers (ORB), middleware orientado a mensajes, llamadas de procedimientos remotos y servicios web punto a punto. [ITIL09]

El termino middleware se define como un componente software diseñado para administrar la complejidad y la heterogeneidad inherente en los sistemas computacionales, brindando un control de acceso de manera uniforme a los

recursos que se comparten en la computación distribuida. Cuando un conglomerado de computadores se hace ver como un solo recurso computacional, se puede decir que dicho conglomerado posee una sola imagen de sistema (SSI) [Buyya99] la cual es liada a la capa más expuesta del sistema operativo, situándose y sirviendo de interprete entre el sistema operativo y las aplicaciones del usuario.

El middleware es el software de múltiples propósitos que proporciona servicios a las aplicaciones, fuera de lo que ofrece el sistema operativo. Cualquier software entre el kernel y las aplicaciones de usuario puede ser middleware. El middleware no ofrece funciones de una aplicación tradicional, sino que conecta software a otro software. Debido a que el middleware permite el flujo de datos de una aplicación a otra, se puede pensar en este como en una cañería. [RedHat]

El middleware, como capa de software intermedio, es de mucha utilidad para el diseño e implementación de aplicaciones distribuidas Cliente/Servidor. [Caballe+07]

Existen muchos ejemplos de middleware para el desarrollo de aplicación C/S. algunos son los siguientes:

- Middleware para base de datos como por ejemplo: Open DataBase Connetivity (ODBC). Oracle Glue.
- Middleware para aplicaciones colaborativas (groupware), como por ejemplo, Microsoft Exchange, Lotus Notes.
- Middleware para internet como: HTTP, Secure Socket Layer (SSL).
- Middleware para objetos Distribuidos como: CORBA y DCOM

Como ya se mencionó el middleware es un software que generalmente actúa entre el sistema operativo y las aplicaciones con la finalidad de proveer a un Clúster lo siguiente:

- Una interfaz única de acceso al sistema, denominada SSI (Single System Image): la cual genera la sensación al usuario de que utiliza un único ordenador muy potente.

- Herramientas para la optimización y mantenimiento del sistema: migración de procesos, checkpoint-restart (congelar uno o varios procesos, mudarlos de servidor y continuar su funcionamiento en el nuevo host), balanceo de carga, tolerancia a fallos, etc.
- Escalabilidad el cual puede detectar automáticamente nuevos servidores conectados al Clúster para proceder a su utilización.

El middleware recibe los trabajos entrantes al Clúster y los redistribuye de manera que el proceso se ejecute más rápido y el sistema no sufra sobrecargas en un servidor. Esto se realiza mediante políticas definidas en el sistema que le indican dónde y cómo debe distribuir los procesos, por un sistema de monitorización, el cual controla la carga de cada CPU y la cantidad de procesos en él.

El middleware también debe poder migrar procesos entre servidores con distintas finalidades:

- Balancear la carga: si un servidor está muy cargado de procesos y otro está ocioso, pueden transferirse procesos a este último para liberar de carga al primero y optimizar el funcionamiento.
- Mantenimiento de servidores: si hay procesos corriendo en un servidor que necesita mantenimiento o una actualización, es posible migrar los procesos a otro servidor y proceder a desconectar del Clúster el servidor que se va realizar algún trabajo de mantenimiento.
- Priorización de trabajos: en caso de tener varios procesos corriendo en el Clúster, en el cual uno de ellos es de mayor importancia que los demás, puede migrarse este proceso a los servidores que posean más o mejores recursos para acelerar su procesamiento.

Servidor De Aplicaciones

Los servidores de aplicaciones son aquellos especializados en la ejecución y distribución de ciertas aplicaciones, algunas de estas aplicaciones se ejecutan sobre un navegador web, pero a diferencia de las aplicaciones web, este tipo de aplicaciones se encargan de distribuir la ejecución de la aplicación en varias capas. [Mancera2015]

- Presentación que es la interfaz gráfica de usuario es lo que envía como resultado al cliente (normalmente un navegador Web), es lo que compone la interfaz gráfica de usuario.
- Acceso de datos, este acceso se realiza por una parte especializada de la aplicación encargada del acceso a datos para lo cual ejecuta procedimientos en colaboración con el sistema gestor de base de datos.
- Lógica de negocio, es la parte de la aplicación encargada de re alizar las ejecuciones y procedimientos para que la información de la aplicación se distribuya a cada cliente de forma eficaz, sencilla, sin errores y controlando el acceso y transacciones de datos correcta.

Los servidores de aplicaciones más usados son los basados en la tecnología J2EE – Java 2 Enterprise Edition, que siendo rigurosos es un conjunto de tecnologías para desarrollo de aplicación Web, entre las que incluyen los siguientes:

- Servidores de aplicaciones para JAVA EE, entre los cuales encontramos Weblogic de Oracle Websphere, JBoss, Glashfish, etc. que son la base fundamental para poder ejecutar aplicaciones de este tipo y en la cual se sustenta este tipo de aplicaciones.
- Lenguaje de programación Java, en su versión Enterprise edition, dispone de clases para el desarrollo de este tipo de aplicaciones, como puede ser los Servlets, Java Server Pages Enterprise Java Beans (EJBs).
- Conexión con bases de datos, este tipo de servidores pueden conectarse con multitud de servidores de bases de datos entre los cuales cabe destacar su conexión con bases de datos Oracle.

Los servidores de aplicaciones que utilizan la tecnología Java; tienen la ventaja de utilizar J2EE, es que al ser basado en Java son multiplataforma, lo que significa que se puede utilizar la aplicación en todas las arquitecturas como Windows, Linux sin necesidad de realizar grandes cambios o configuraciones.

La plataforma Java 2, Enterprise Edition (J2EE) es un conjunto de especificaciones y prácticas coordinadas que juntas permiten soluciones para desarrollar, implementar y administrar aplicaciones centradas en servidores de múltiples niveles. La plataforma J2EE agrega las capacidades necesarias para proporcionar una plataforma Java completa, estable, segura y rápida a nivel empresarial. Proporciona valor al reducir significativamente el costo y la complejidad de desarrollar e implementar soluciones de varios niveles, lo que da como resultado servicios que se pueden implementar rápidamente y mejorar fácilmente.[ORACLE]

La plataforma J2EE soporta aplicaciones distribuidas, en las que toma ventajas de tecnologías ya existentes; define estándares que son implementados por distintos proveedores y fabricantes, no fuerza a emplear ningún producto de software específico

JBoss EAP (Enterprise Application Platform)

Red Hat JBoss Enterprise Application Platform (EAP) es un sistema rápido y seguro y potente plataforma de middleware, basada en estándares abiertos y compatibles con Java Enterprise Edition (Java EE). Proporciona un clúster de alta disponibilidad, potente mensajería, almacenamiento en caché distribuido y otras tecnologías para crear un estable y plataforma escalable. [Mozaffari13]

JBoss es un servidor de aplicaciones Java EE utilizando Java, tiene una Licencia LGPL versión 2.1 lo cual le hace software libre y abierto. Originalmente tenía una versión comunitaria y gratuita llamada simplemente JBoss AS (Aplicacion Server o servidor de aplicaciones) y otra versión de pago por suscripción también conocida como JBoss EAP o JBoss Enterprise Application Platform. A partir de la versión 8 se empezó a llamar WildFly dejando se llamarse JBoss AS.

JBoss/Wildfly soporta varios tipos de clúster a varios niveles y provee balanceo de carga y soporte para fallas, esto le permite manejar errores sin que los usuarios finales pierdan conectividad. [Mozaffari13]. El clúster de Wildfly/JBoss es visto como una sola instancia, mientras que la redundancia y replicación es transparente para el cliente final. El clúster se refiere al uso de múltiples recursos, por ejemplo servidores o nodos, como una sola entidad. Un clúster podría ser manejando con un balanceador de carga que permite distribuir la carga entre varios servidores, tratando de manejar los peticiones de los clientes sin que pierdan sesiones.

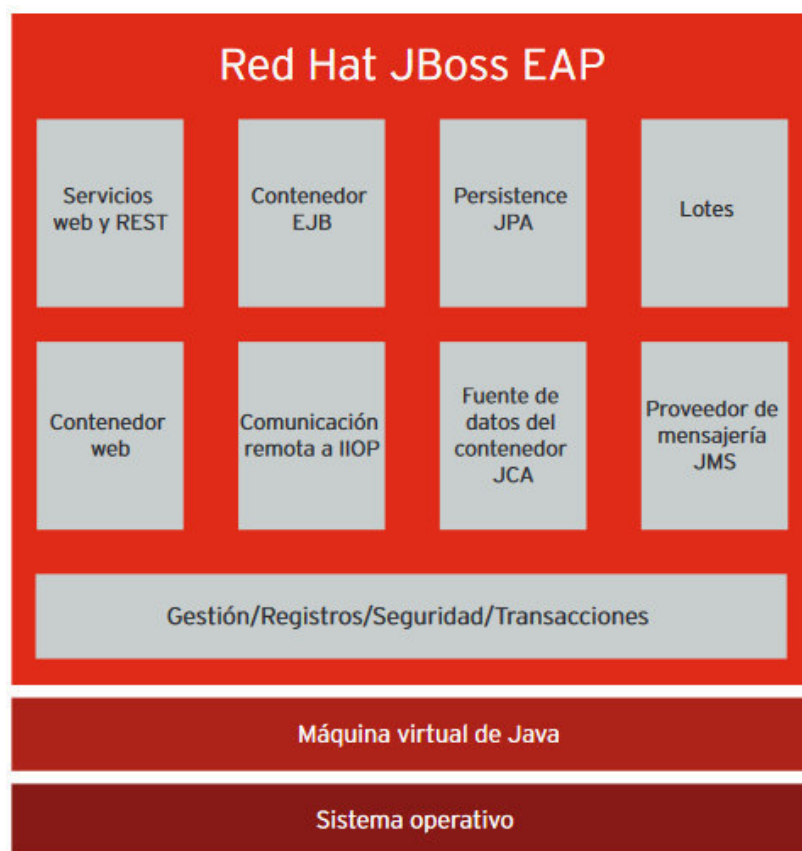


Figura 22: Arquitectura de Red Hat JBoss EAP [RedHat]

La nueva estructura modular que presenta JBoss EAP 6.2 permite que los servicios se activen únicamente cuando sean necesarios, lo que permite que aumente significativamente la velocidad del trabajo. La consola de administración y la interfaz de línea de comandos (CLI) eliminan la necesidad de editar manualmente los archivos de configuración XML, con esto se añade la posibilidad de automatizar los procesos.

Balanceador De Cargas

Un balanceador de cargas es una solución la cual permite dividir las tareas que son asignadas a un único servidor a otros servidores que encuentran en una misma red, esto se lo hace con el propósito de maximizar el proceso de datos y la ejecución de tareas. Con un balanceador de cargas se consigue que ningún equipo sea indispensable en el servicio que se desea ofrecer. [Colobran+08]

Tiene dos características principales:

- Evitar la saturación de un servidor. Se evita que los picos de acceso al servidor puedan afectar el desempeño de la aplicación.
- Se gestiona de una manera eficiente los recursos. Permite optimizar y gestionar todos los recursos para que de esta manera los aplicativos que se tienen implementados funcionen de la mejor forma posible.

Balanceo de Carga en Hardware

Los balanceadores de carga en Hardware son servidores con un propósito único, que es el de balanceo, no se puede utilizar a dichos servidores para algún otro propósito, lo cual es una gran desventaja ya que el servidor es subutilizado y aumenta el costo en el montaje de los datacenters de las organizaciones. No obstante al utilizar balanceo de carga por Hardware, solo para balanceo se tiene una gran potencia y estabilidad.

Balanceo de Carga en Software

Los balanceadores de carga en Software son servidores que son configurados para realizar la tarea de balanceo, para esto el servidor necesita tener un sistema operativo y una aplicación para que se encargue del balanceo. Estos se los conocen como balanceadores de carga en capa 4 del modelo OSI, balanceadores de carga a nivel de software.

Virtualización

Se define la virtualización como la emulación transparente de los recursos de TI para generar beneficios a los usuarios. Esta definición implica que dichos recursos

(memoria, CPU, redes, almacenamiento) se encuentran abstraídos, de manera que los usuarios no noten que utilizan una infraestructura emulada. Estos recursos virtuales permiten expandir la memoria de los sistemas, optimizar y crear redundancia de los recursos físicos, etc. [Santana14].

Tipos de virtualización

Se pueden identificar tres tipos de virtualización en base a la forma en que se utilizan los recursos físicos: Pooling, Abstraction y Partitioning. [Santana14]

- **Pooling** Los recursos funcionan en forma paralela, pero se presentan como una sola entidad lógica
- **Abstraction** Un elemento de los recursos crea un solo elemento virtual con diferentes características respecto al elemento físico
- **Partitioning** Los recursos físicos se dividen en particiones y cada una forma

Áreas y herramientas de virtualización

A medida que el desarrollo de las técnicas de virtualización ha ido avanzando, estas se han orientado a tres áreas principales: storage, server, y networking [Santana14], tal como se muestra en la figura 23.

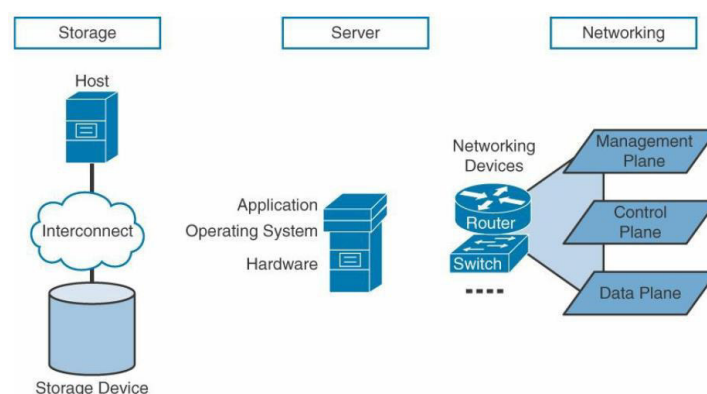


Figura 23: Áreas y sub áreas de Virtualización [Santana14]

Adicionalmente, se puede realizar una clasificación más detallada dependiendo de qué elemento se virtualiza, como se muestra en la tabla 3.

ÁREA	SUB-ÁREA	DESCRIPCIÓN
<i>Storage Virtualization</i>	Host	Sistema que maneja y guarda la información
	Interconexiones	Medio entre el host y el dispositivo de almacenamiento
	Equipos de almacenamiento	Lugar donde se guarda los datos
<i>Server Virtualization</i>	Aplicación	Aplicación corriendo en el sistema operativo
	Sistema Operativo	Capa de software que controla el hardware del servidor
	Hardware	Dispositivo físico
<i>Network Virtualization</i>	Management	Contiene componentes destinados a administrar equipos (CLI, SNMP)
	Control	Procesa el tráfico de los equipos de red que usan para controlar el data plane
	Data	Maneja el tráfico de los usuarios entre equipos de red

Tabla 3: Clasificación De Server, Network Y Storage Virtualization. [Santana14]

Además, en los entornos virtualizados se introduce el concepto de orquestación de máquinas virtuales. Este sistema, usado mayormente en entornos de Cloud Computing, permite la automatización del aprovisionamiento de los recursos de los servidores; con ello, se pueden desplegar escenarios de servidores virtualizados con gran número de nodos, de forma rápida y en el orden correcto, de modo que no genere conflictos entre los servicios.

Server Virtualization

Server virtualización es un enfoque de virtualización en el cual se dividen los recursos de un servidor físico entre múltiples sistemas operativos. Entre los diferentes mecanismos de virtualización, lo más frecuente es emplear máquinas virtuales. Este enfoque requiere utilizar un hypervisor en conjunto con una imagen de disco para desplegar una máquina virtual.

Métodos de server virtualización

Existen tres formas diferentes de crear servidores virtuales: virtualización completa, paravirtualización y virtualización a nivel de sistema operativo. A pesar de ser tres alternativas para un mismo fin, tienen poco en común entre ellas.

La virtualización completa realizada con un software especial también es llamada “hipervisor”. El hipervisor interactúa directamente con la CPU del servidor físico y el espacio en disco. Éste sirve como una plataforma para los sistemas operativos o servidores virtuales, ofreciéndoles una total independencia y autonomía con respecto a otros servidores virtuales que se ejecutan en la misma máquina física. Cada servidor tiene su propio sistema operativo, e incluso podemos encontrarnos con que uno de ellos se ejecute en Linux, y otro en Windows.

El hipervisor controla los recursos de los servidores físicos, y los distribuye entre los servidores virtuales. Además, el hipervisor necesita el procesamiento de datos, lo que significa que parte de la potencia de cálculo de un servidor físico debe reservarse para ello. Sin embargo, esto puede tener un impacto negativo en el rendimiento general del servidor y ralentizar su aplicación.

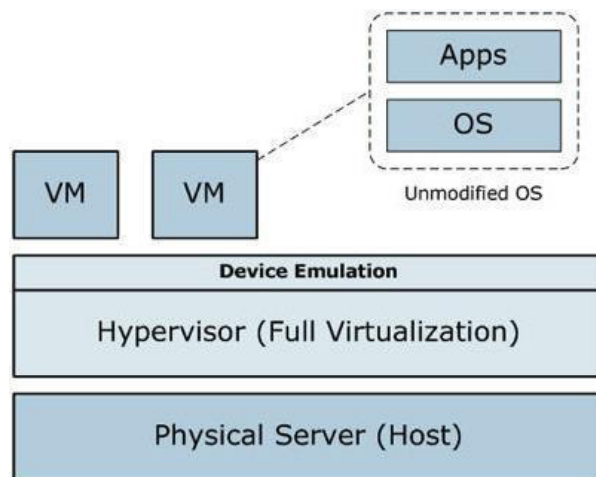


Figura 24: Full Virtualización [Baquia]

Por otro lado, la paravirtualización utiliza un enfoque ligeramente diferente. A diferencia de la virtualización completa, los servidores sí tienen en cuenta la gestión de los sistemas operativos invitados, que no requieren grandes recursos computacionales, ya que cada sistema operativo recibe información sobre las

necesidades de otros sistemas operativos alojados en el mismo servidor físico. Por lo tanto, todo el sistema está funcionando en su conjunto.

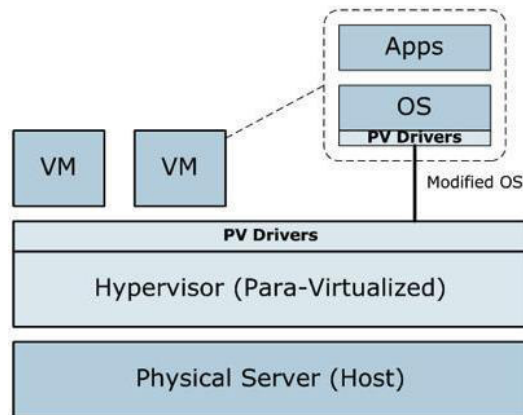


Figura 25: ParaVirtualizacion [Baquia]

En el caso de la virtualización a nivel del sistema operativo, por lo general no se utiliza un hipervisor. En su lugar, las capacidades de virtualización son parte del sistema operativo, que realiza todas las funciones que habitualmente lleva a cabo el hipervisor en la virtualización completa. La mayor limitación de esta alternativa es que todos los servidores de los huéspedes deben ejecutarse en el mismo sistema operativo. Por esto, este tipo de virtualización también es conocida como homogénea.

Hypervisor

Un hypervisor es un software que introduce una capa de virtualización entre el hardware del servidor y los diversos sistemas operativos que se ejecutarán en el entorno virtualizado [Morreale+14]. Esta capa de virtualización contiene los drivers necesarios para controlar los recursos físicos del servidor y presentar drivers genéricos a los sistemas operativos de las máquinas virtuales. En la imagen 24 se muestran cómo interactúa la capa de virtualización con los sistemas operativos de los entornos virtuales.

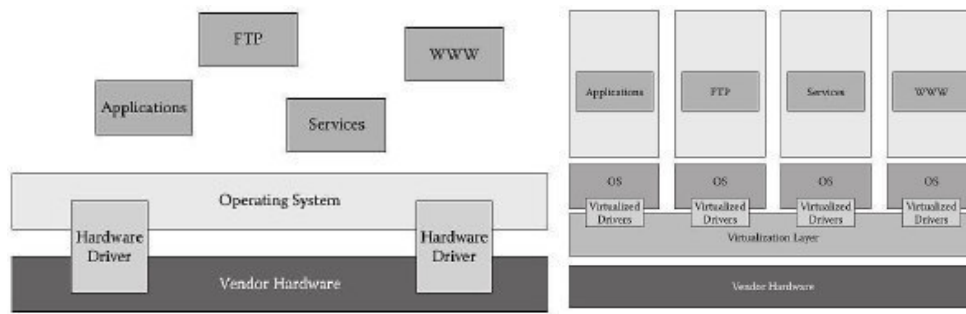


Figura 26: Arquitectura de Servidores Antes y Después de la Virtualización [Morreale+14].

Existen dos tipos de hypervisors: bare metal (Tipo 1) y OS hosted (Tipo2). El primero, se monta directamente en el hardware del equipo; el segundo, se carga en el sistema operativo que está corriendo en el hardware del servidor.

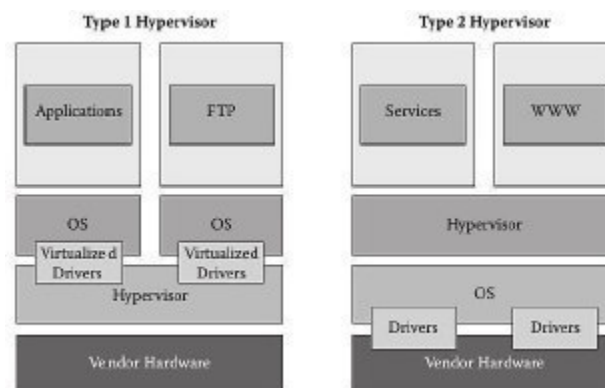


Figura 27: Tipos De Hipervisores [Morreale+14].

Red Hat Enterprise Virtualization

Red Hat Enterprise Virtualization RHEV, proporciona un producto de software de virtualización que incluye un hipervisor basado en la máquina virtual basada en Kernel de Linux (KVM), junto con una plataforma completa de administración de virtualización, es una tecnología de virtualización segura, que ofrece alto rendimiento, la cual tiene dos componentes principales:

RHEV–Manager (RHEV–M): Que es el administrador de RHEV, ofrece una interfaz gráfica de usuario para gestionar los recursos físicos y lógicos de la infraestructura de

virtualización RHEV para acceder al administrador debe de hacer uso de un navegador web, el RHEV-Manager se compone de:

- Administration Portal (Portal de administración): Que se utiliza para configurar y gestionar el entorno de virtualización Red Hat Enterprise Virtualization.
- User Portal (Portal de usuario): Se utiliza para establecer la conexión con las máquinas virtuales. Desde esta interfaz se pueden crear plantillas de máquina virtual y máquinas virtuales.

Permite la creación de agrupaciones de recursos o lo conocido como pool de recursos, para que exista disponibilidad física y en el caso de falla en un servidor o componente físico, no se pierda la continuidad en los procesos de los sistemas alojados, el pool de recursos reducirá su eficiencia hasta que el servidor o componente que presenta fallas sea reemplazado físicamente.

Por otra parte cuenta con RHEV HA, que monitorea continuamente los servidores físicos, detectando fallas, con lo que si falla un servidor físico, las máquinas virtuales se reinician en otro servidor del clúster en forma automática. Este proceso es transparente para el usuario y hace que no se pierda los procesos de trabajo de cualquier institución.

3.2.5 IMPLEMENTACION DE LAS AREAS, PROCESOS, SISTEMAS Y BUENAS PRÁCTICAS

Descripción De Hardware

A continuación se detallaran los componentes y dispositivos que integran el ambiente de producción en donde se realizó la implementación:

Gabinete para Blade modular.

Marca: DELL

Modelo: Power Edge M1000E



Figura 28: Chasis Modular DELL [Elaboración Propia]

<i>Nombre</i>	CHASIS-SERVIR
<i>Ubicación del CMC</i>	CMC-1
<i>Versión del firmware</i>	4.50
<i>Dirección MAC</i>	B0:83:FE:CA:E1:F3

Servidores Blade de Producción

Marca: DELL

Modelo: Power Edge M620



Figura 29: Blade DELL [Elaboración Propia]

Creación De Maquina Virtuales

La siguientes la relación de máquinas virtuales que se crearan para la implementación del clúster.

N°	NOMBRE	DESCRIPCION
1	App.ansc.gob.pe	Balanceador Carga
2	jdominio.ansc.gob.pe	Domain Contraller
3	jnode1.ansc.gob.pe	Nodo 1 JBoss
4	jnode2.ansc.gob.pe	Nodo 2 JBoss
5	jnode3.ansc.gob.pe	Nodo 3 JBoss
6	jnode4.ansc.gob.pe	Nodo 4 JBoss

Tabla 4: Asignación de Nombre VM [Elaboración Propia]

Para la creación de las máquinas virtuales se siguieron los siguientes pasos:

En primer lugar se asignó el nombre que deberá tener la máquina virtual y se le agrego una descripción en donde se indica la función que realizara la máquina virtual, así mismo la asignación de la interface de red y la VLAN a cuál pertenecerá.

General	
Clúster	SERVIR/SERVIR
Basado en la plantilla	Blank
Subversión de la plantilla	Plantilla base (1)
Sistema operativo	Other OS
Tipo de instancia	Personalizado
Optimizado para	Servidor
Nombre	ZPRDJNODO1
Descripción	Jboss Nodo 1
Comentario	
<input type="checkbox"/> Sin estado <input type="checkbox"/> Iniciar en modo de pausa <input type="checkbox"/> Protección de borrado	
Instanciar las interfaces de red de la MV seleccionando un perfil vNIC.	
nic1	rhevmm/rhevmm

Figura 30: Asignación de Nombre VM [Elaboración Propia]

Luego se procedió a realizar la asignación de Recursos de memoria RAM y CPU que tendrá la máquina virtual.

Sistema	
Tamaño de la memoria	16384 MB
Total de CPUs virtuales	4
Parámetros avanzados	
Núcleos por socket virtual	1
Sockets virtuales	4
General	
Uso horario	predeterminado: (GMT+00:00) GM1
<input type="checkbox"/> Proporciona la política de número serial personalizado	

Figura 31: Asignación de Recursos VM [Elaboración Propia]

Se selecciona el archivo ISO que se instalara, específicamente en la opción de arranque del sistema.

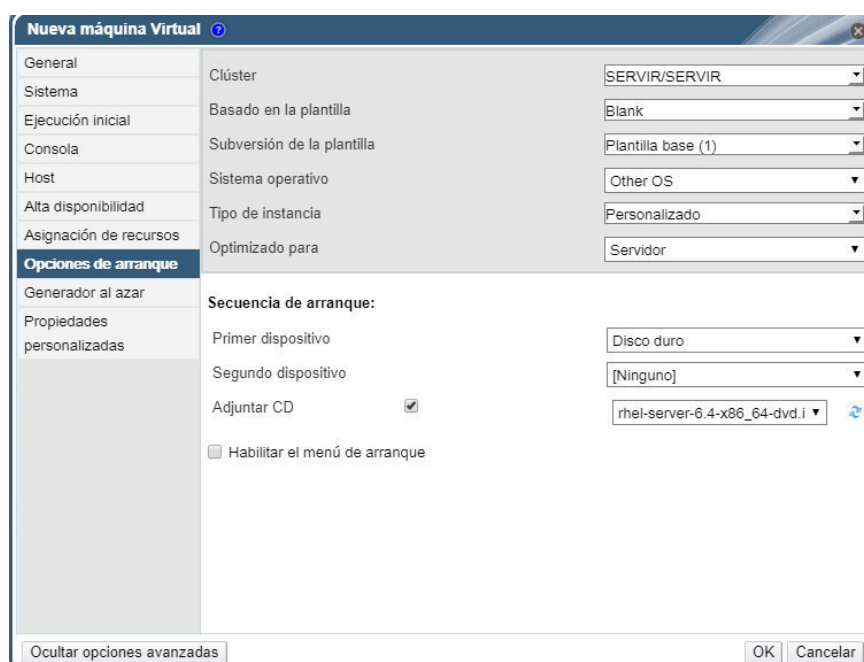


Figura 32: Archivo ISO a ejecutar [Elaboración Propia]

Para finalizar se procede a realizar la asignación disco duro se escoge la LUN, la cual se utilizó para crear el disco de la máquina virtual. Al finalizar este paso la máquina virtual estará creada, luego de esto de proceder a encender la máquina virtual para realizar la instalación del sistema operativo.

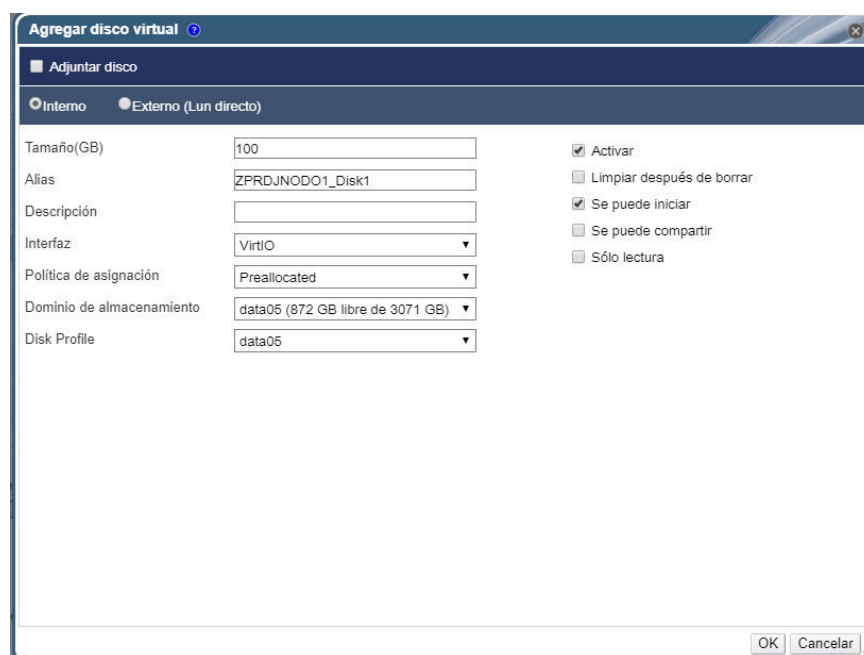


Figura 33: Asignación de Nombre VM [Elaboración Propia]

Instalación Del Sistema Operativo

Para la instalación y configuración del sistema operativo se utilizó Red Hat Enterprise Linux 6.4, ya que era el sistema operativo con el que contaba la institución y era el SO base para sus servidores.

Se describirá la instalación del sistema operativo en uno de los nodos, ya que los pasos descritos a continuación se aplican de igual forma en la instalación para los demás servidores.

Se enciende la máquina virtual e inicia del proceso de instalación, donde se muestra la versión del sistema operativo.

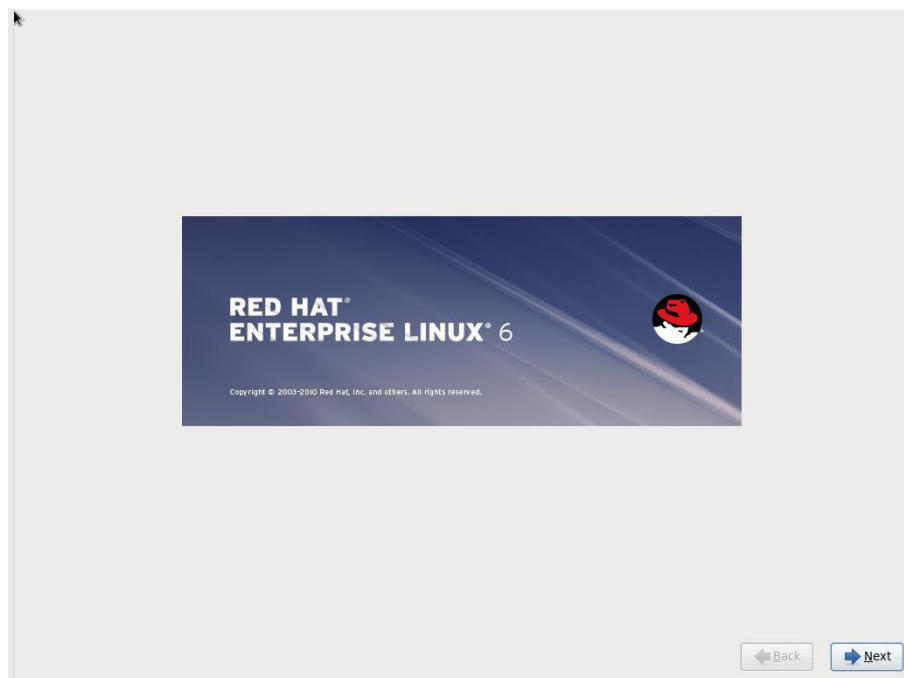


Figura 34: Versión del Sistema Operativo [Elaboración Propia]

Luego se mostrara la pantalla para seleccionar el idioma que se instalara el sistema operativo y el teclado que se utilizara, en ambos casos se selecciona inglés, continuamos dando siguiente.

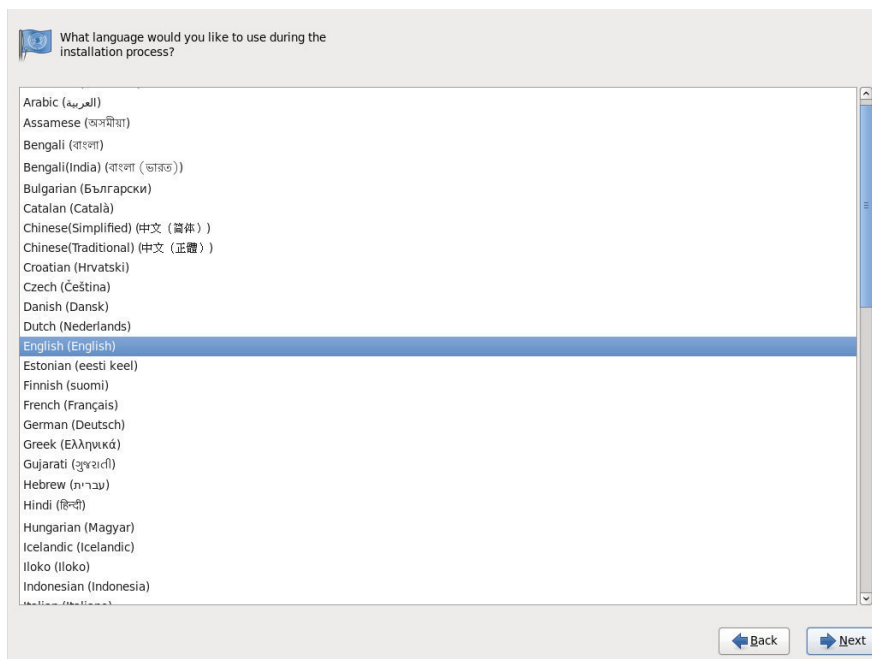


Figura 35: Selección del Lenguaje de Instalación [Elaboración Propia]

Se nos pedirá seleccionara el tipo de almacenamiento, en este caso se seleccionará dispositivo básico de almacenamientos, continuamos dando siguiente.

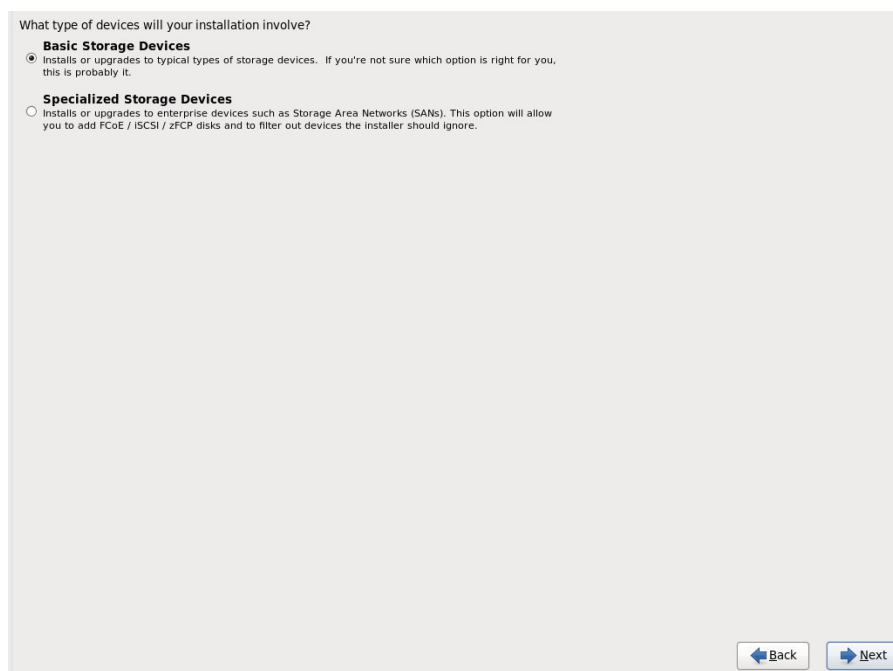


Figura 36: Selección de Dispositivo almacenamiento [Elaboración Propia]

Se nos solicitara colocarle un nombre o hostname y su respectiva dirección IP del servidor virtual, debemos de asegurarnos que las máquinas virtuales tengan

direcciones IP estáticas, se configura la puerta de enlace, mascara de subred y DNS fijo.

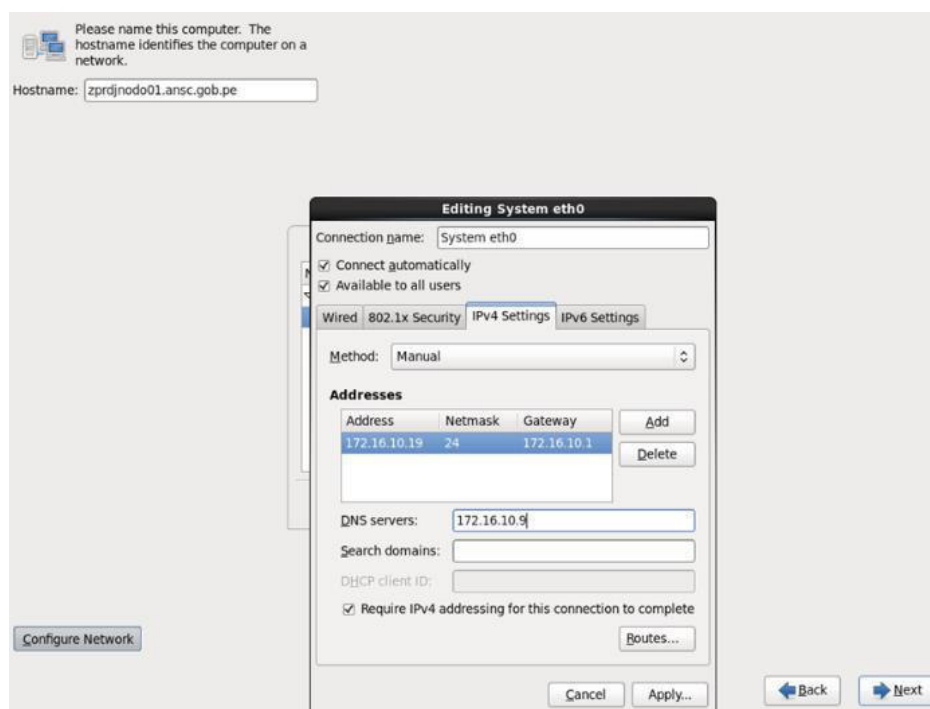


Figura 37: Asignación de Dirección IP [Elaboración Propia]

Luego se selecciona la zona horaria a donde pertenecemos.

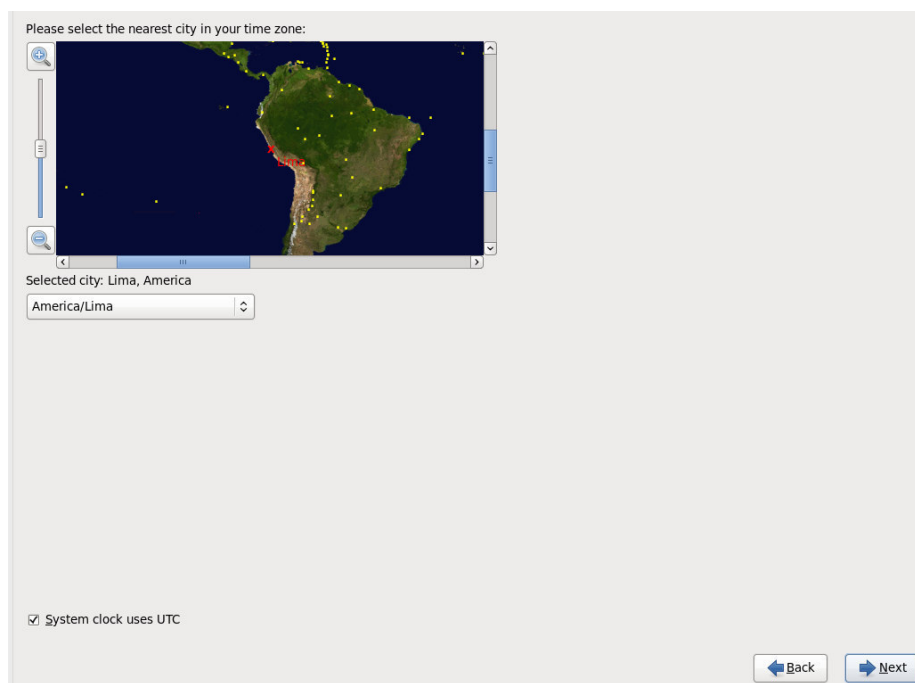
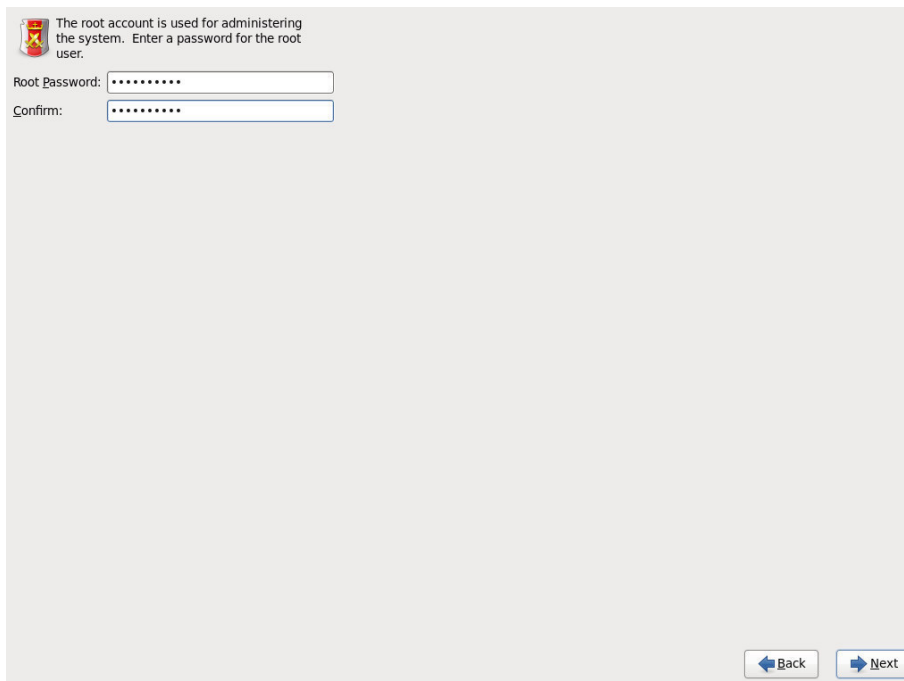


Figura 38: Selección de la Zona Horaria [Elaboración Propia]

Se ingresa la contraseña que llevara el usuario root.



The root account is used for administering the system. Enter a password for the root user.

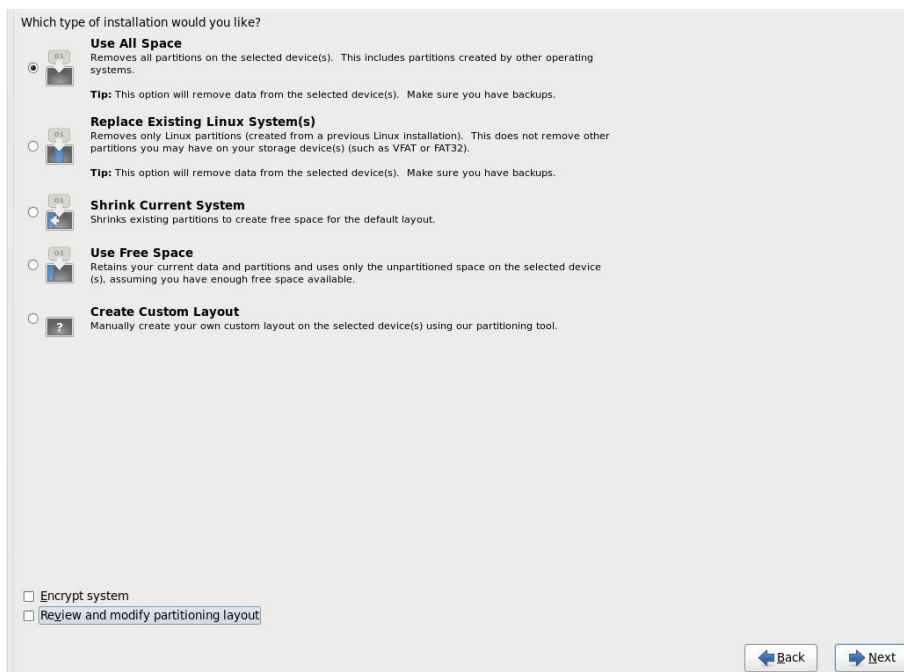
Root Password:

Confirm:

Back Next

Figura 39: Ingreso de Contraseña root [Elaboración Propia]

Se selecciona la opción donde se indica que se va utilizar todo el espacio del disco asignado para luego realizar el particionamiento del disco duro.



Which type of installation would you like?

- ☒ **Use All Space**
Removes all partitions on the selected device(s). This includes partitions created by other operating systems.
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
- ☐ **Replace Existing Linux System(s)**
Removes only Linux partitions (created from a previous Linux installation). This does not remove other partitions you may have on your storage device(s) (such as VFAT or FAT32).
Tip: This option will remove data from the selected device(s). Make sure you have backups.
- ☐ **Shrink Current System**
Shrinks existing partitions to create free space for the default layout.
- ☐ **Use Free Space**
Retains your current data and partitions and uses only the unpartitioned space on the selected device(s), assuming you have enough free space available.
- ☐ **Create Custom Layout**
Manually create your own custom layout on the selected device(s) using our partitioning tool.

☐ Encrypt system

☐ Review and modify partitioning layout

Back Next

Figura 40: Selección Usar todo el Disco [Elaboración Propia]

Se establece que la instalación del Red Hat Linux Enterprise, será con las características de un servidor básico.

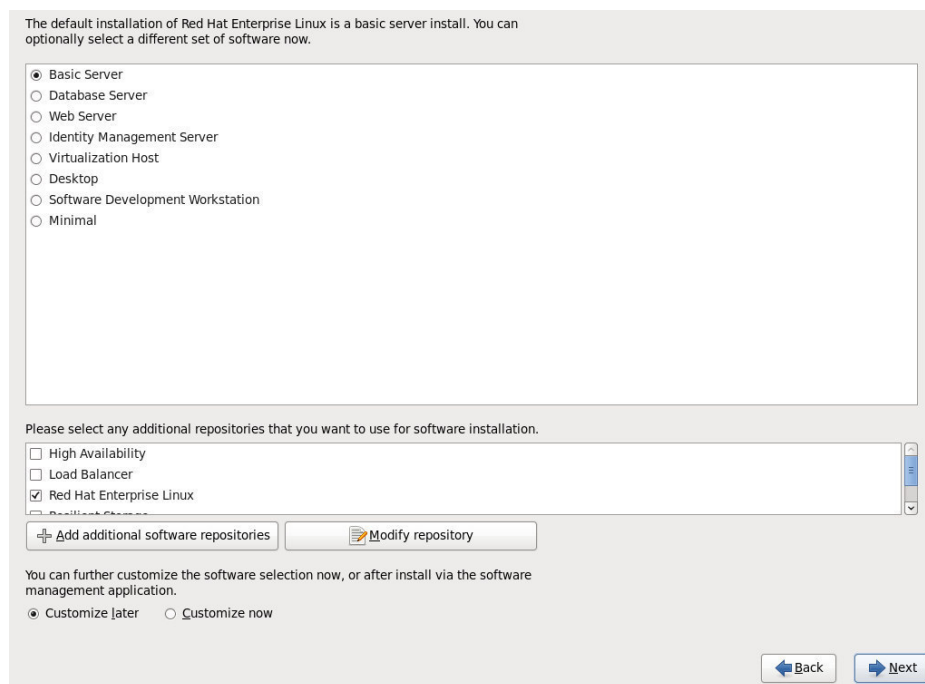


Figura 41: Selección Servidor Básico [Elaboración Propia]

Se inicia el proceso de instalación del sistema operativo.

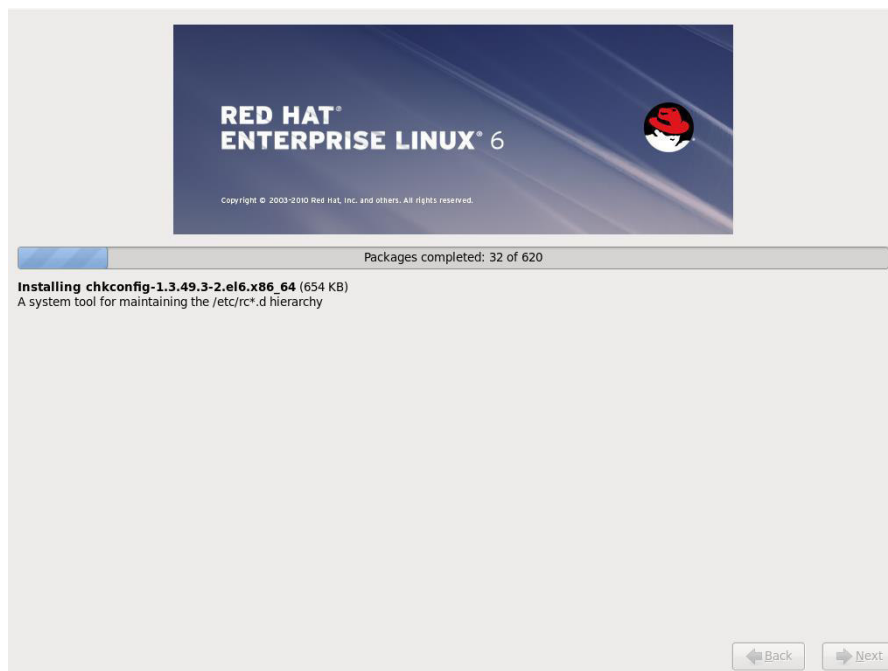


Figura 42: Proceso de instalación [Elaboración Propia]

Luego de culminado la instalación del sistema operativo se procederá a reiniciar el servidor con lo cual se completa la instalación.

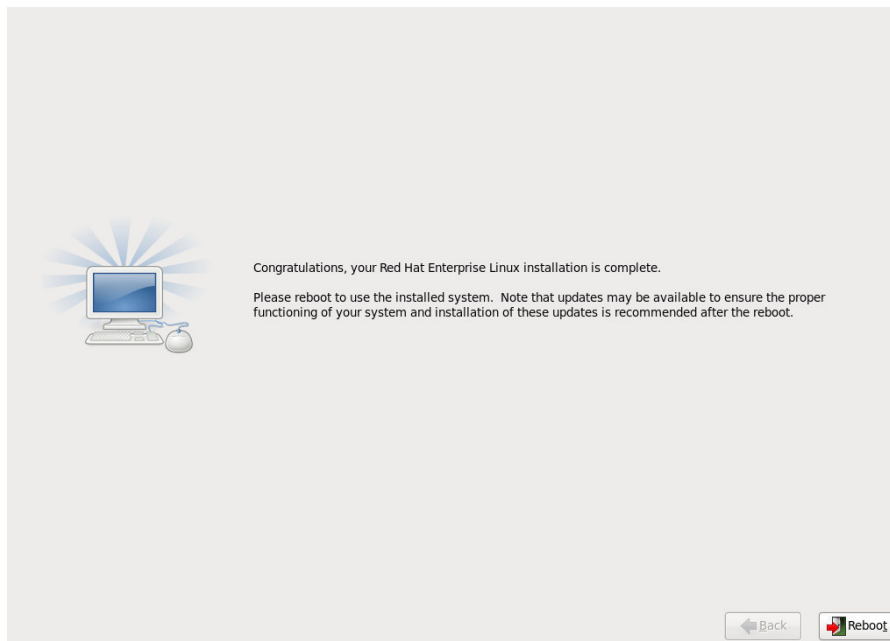


Figura 43: Se completó la Instalación [Elaboración Propia]

Instalación del JBOSS

Previamente a la instalación se realizó a la actualización del sistema operativo Linux, el cual deber ser registrado para obtener las actualizaciones esto se realiza con los siguientes comandos:

```
#subscription-manager register  
The system has been registered with id: b399baf1-3aa2-4162-82ea-  
8076514a15b1  
# yum update
```

Para la instalación del JBoss EAP 6.2 se realizaron los siguientes pasos:

- Se descargó el archivo JDK actualizado para ser instalado en el servidor. En este caso se utilizó versión 7u21, el cual se descargó de la página oficial de Oracle. El archivo es un RPM el cual se colocó en el directorio: /opt/

```
http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-  
downloads-1880260.html
```

- Se procedió a instalar el archivo descargado, en este caso es el “jdk-7u21-linux-x64.rpm”, el comando utilizado fue:

```
# rpm -ivh jdk-7u21-linux-x64.rpm
```

- Se creó un alternativa de instalación para el Java con el siguiente comando:

```
#alternatives --install /usr/bin/java java  
/usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java 2000
```

- Se debe de revisar que el sistema operativo esté usando la ruta correcta de Java. Para esto se ejecutó el comando alternatives, el cual administra los comandos predeterminados a través de enlaces simbólicos, se utilizó para seleccionar la ruta predeterminada de Java.

```
# alternatives --config java
```

- En nuestro caso se seleccionó la opción:

```
/usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java con un símbolo de +
```

- Se eliminaron todas las alternativas existentes, hasta que dejar únicamente la alternativa correspondiente al jdk1.7.0_21. Se utilizó la siguiente la instrucción para eliminar las alternativas instaladas.

```
# java -version
```

- Debería mostrar el siguiente resultado:

```
Java version "1.7.0_21"  
Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_21-b11)  
Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 23.21-b01, mixed mode)
```

- Nos ubicamos nuevamente en la raíz /opt/ en donde se descargó la versión de JBoss EAP 6.2. Se descomprimo el archivo con el comando:

```
# unzip jboss-eap-6.2.zip
```

- El directorio descomprimido se movió al siguiente directorio /usr/share/ con el comando:

```
#mv jboss-eap-6.2 /usr/share/jboss-as
```

- Se creó el grupo y usuario que tendrá permisos sobre la aplicación JBoss, con los siguientes comandos:

```
# groupadd jboss-as
# useradd -s /bin/bash -g jboss-as -d /usr/share/jboss-as jboss-as
```

- Se brindaron los permisos al directorio donde se encuentra la aplicación JBoss al usuario creado, con el siguiente comando:

```
# chown -Rf jboss-as.jboss-as /usr/share/jboss-as/
```

- Se realizó la copia el script jboss-as-domain.sh a la carpeta init.d para que inicio como servicio, con este script se establece el modo de ejecución del JBoss en nuestro caso Modo Dominio. Los comandos respectivos son los siguientes:

```
# mkdir /etc/jboss-as
# cd /usr/share/jboss-as/bin/init.d
# cp jboss-as.conf /etc/jboss-as/
# cp jboss-as-domain.sh /etc/init.d/jboss-as (Modo dominio)
```

- Se realizó la edición del script **jboss-as** de la siguiente manera y se agregó al inicio los siguientes parámetros:

```
# vi /etc/init.d/jboss-as
. /etc/init.d/functions
. /lib/lsb/init-functions
```


- Se modificó el archivo de configuración jboss-as.conf en donde se descomentó el parámetro Jboss_user y Jboss_console_Log, como se observa a continuación:

```
# vi /etc/jboss-as/jboss-as.conf,
JBOSS_USER=jboss-as
JBOSS_CONSOLE_LOG=/var/log/jboss-as/console.log
```

- Se otorgaron permisos de ejecución al archivo JBoss-as y se agregó el nuevo servicio a la lista de servicios iniciados automáticamente en los nivel 2 3 4, con los siguientes comandos:

```
# chmod 755 /etc/init.d/jboss-as
# chkconfig --add jboss-as
# chkconfig --level 234 jboss-as on
```

Instalación de parches en forma Zip

Antes de realizar la configuración del domain controller y los nodos JBoss se realizó la instalación del parche acumulativo 04 para la versión EAP 6.2 para corregir algunas vulnerabilidades conocidas.

Para esto se ejecutó en los servidores los siguientes pasos:

- Se descarga el parche jboss-eap-6.2.4-patch.zip de la siguiente página:

```
https://access.redhat.com/jbossnetwork/restricted/softwareDetail.html?softwareId=30643&product=appplatform&version=6.2.0&downloadType=patches
```

En la figura 44, se muestra la lista de correcciones del parche C4.

- CVE-2014-0109 Apache CXF: HTML content posted to SOAP endpoint could cause OOM errors
- CVE-2014-0110 Apache CXF: Large invalid content could cause temporary space to fill
- CVE-2014-0034 Apache CXF: The SecurityTokenService accepts certain invalid SAML Tokens as valid
- CVE-2014-0035 Apache CXF: UsernameTokens are sent in plaintext with a Symmetric EncryptBeforeSigning policy
- CVE-2014-0034 Apache CXF: The SecurityTokenService accepts certain invalid SAML Tokens as valid
- CVE-2014-0035 Apache CXF: UsernameTokens are sent in plaintext with a Symmetric EncryptBeforeSigning policy
- CVE-2014-0109 Apache CXF: HTML content posted to SOAP endpoint could cause OOM errors
- CVE-2014-0110 Apache CXF: Large invalid content could cause temporary space to fill
- CVE-2014-3481 JBoss AS JAX-RS: Information disclosure via XML eXternal Entity (XXE)
- CVE-2014-3481 jboss-as-jaxrs: JBoss AS JAX-RS: Information disclosure via XML eXternal Entity (XXE)

Figura 44: El parche JBOSS C4 [RedHat]

- Luego se movió el archivo descargado al directorio /opt, desde el CLI (cliente) de administración, se aplicó el parche con el siguiente comando indicando la ruta apropiada del archivo parche:

```
# ./jboss-cli.sh  
connect 172.16.10.19
```

- Se ejecuta el comando:

```
[172.16.10.19:9999/] patch apply /opt/jboss-eap-6.2.4-patch.zip
```

- Para realizar la validación de la instalación de los parches se ejecuta:

```
[domain@172.16.10.19:9999 /] patch info  
{  
  "outcome" : "success",  
  "result" : {  
    "cumulative-patch-id" : "jboss-eap-6.2.4.CP",  
    "patches" : [ ],  
    "version" : "6.2.0.GA",  
    "addon" : null,  
    "layer" : {"base" : {  
      "cumulative-patch-id" : "layer-base-jboss-eap-6.2.4.CP",  
      "patches" : [ ]  
    }}  
  }  
}
```

Configuración Del Domain Controller Y Los Nodos

Para la configuración del Controlador de dominio se realizan los siguientes pasos:

- La configuración predeterminada para un dominio administrado se almacena en nuestro caso en:

```
/usr/share/jboss-as/domain/configuration/domain.xml
```

- La configuración para nuestro controlador de host se almacena en el archivo host.xml, el cual se ubica en:

```
/usr/share/jboss-as/domain/configuration/host.xml
```

- Se editó el archivo de configuración host.xml del servidor que cumplirá la función de domain controller, se modificó la etiqueta el nombre que se asigna el host en nuestro caso se colocó jdominio.

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?><host  
name="NombreDominio" xmlns="urn:jboss:domain:1.5">
```

- En el mismo se archivó se modificaron las interfaces de administración domain controller donde se le asignó la dirección IP de administración.

```
</domain-controller>  
<interfaces>  
<interface name="management">  
<inet-address  
value="${jboss.bind.address.management:DireccionIP}"/>  
</interface>  
<interface name="public">  
<inet-address value="${jboss.bind.address: DireccionIP }"/>  
</interface>  
<interface name="unsecure">  
<inet-address value="${jboss.bind.address.unsecure:DireccionIP  
}"/>  
</interface>  
</interfaces>
```

- Para la conexión de los distintos nodos con el domain controller es necesario crear un usuario administrador. Para crearlo se ejecutó el script add-user.sh.

```
# cd /usr/share/jboss-as/bin/add-user.sh
```

```

$ ./add.user.sh
What type of user do you wish to add?
a) Management User (mgmt-users.properties)
b) Application User (application-users.properties)
(a): a
Enter the details of the new user to add.
Using realm 'ManagementRealm' as discovered from the existing
property files.
Username : administrator1
Password :
Re-enter Password :
What groups do you want this user to belong to? (Please enter a
comma separated list, or leave blank for none) [ ]:
About to add user 'administrator1' for realm 'ManagementRealm'
Is this correct yes/no? yes
To represent the user add the following to the server-
identities definition <secret value="UGFzc3dvcmQxIQ==" />

```

Figura 45: Ejecución del Script add-user [Elaboración Propia]

Se seleccionó la opción predeterminada para agregar un usuario de administrador. El nuevo usuario será agregado al ManagementRealm y será autorizado para realizar operaciones administrativas mediante la consola de administración o CLI administrativa.

Luego de deberá de ingresar el nombre que llevara el usuario administrador en nuestro caso “adminJB” y la contraseña deseada. Luego de la creación del usuario se mostrar un identificador, el cual nos servirá para agregar los nodos e identificarse contra el domain controller, esta clave se colocara en la etiqueta de secret value en los archivos de host de nodos.

Culminado el proceso de configuración se procedió a iniciar el servicio.

```
# service jboss-as start
```

Configuración de los Nodos.

La siguiente configuración se realizó sobre el nodo 1, la cual se replicó en los nodos restantes:

- En primer lugar se editó el archivo de configuración host.xml, en donde se modificó la etiqueta del nombre que se asigna el host en este caso se colocó jnodo1.

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?><host  
name="NombreNodo" xmlns="urn:jboss:domain:1.5">
```

- Se agregaron las etiquetas del “secret value” que se generó al momento de crear al usuario administrador en el domain controller.

```
<management>  
  <security-realms>  
    <security-realm name="ManagementRealm">  
      <server-identities>  
        <secret value="XXXXXXXXX"/>  
      </server-identities>  
      <authentication>  
        <local default-user="$local"/>
```

- Así mismo se agregaron los valores de host remoto de administración en este caso se colocó la dirección ip del domain controller y el nombre del usuario administrador previamente configurado.

```
</management>  
<domain-controller>  
  <remote host="DireccionDeDominio"  
port="$jboss.domain.master.port:9999}" security-  
realm="ManagementRealm" username="admin.JB"/>  
</domain-controller>  
<interfaces>  
  <authentication>  
    <local default-user="$local"/>
```

- Realizado estas configuraciones en el domain controller y en los nodos, ya se puede acceder a la consola de administración del JBoss, para lo cual se debe de ingresar a través de un navegador web colocando la IP del domain controller agregando el puerto 9990, como se pudo observar en la imagen 44.

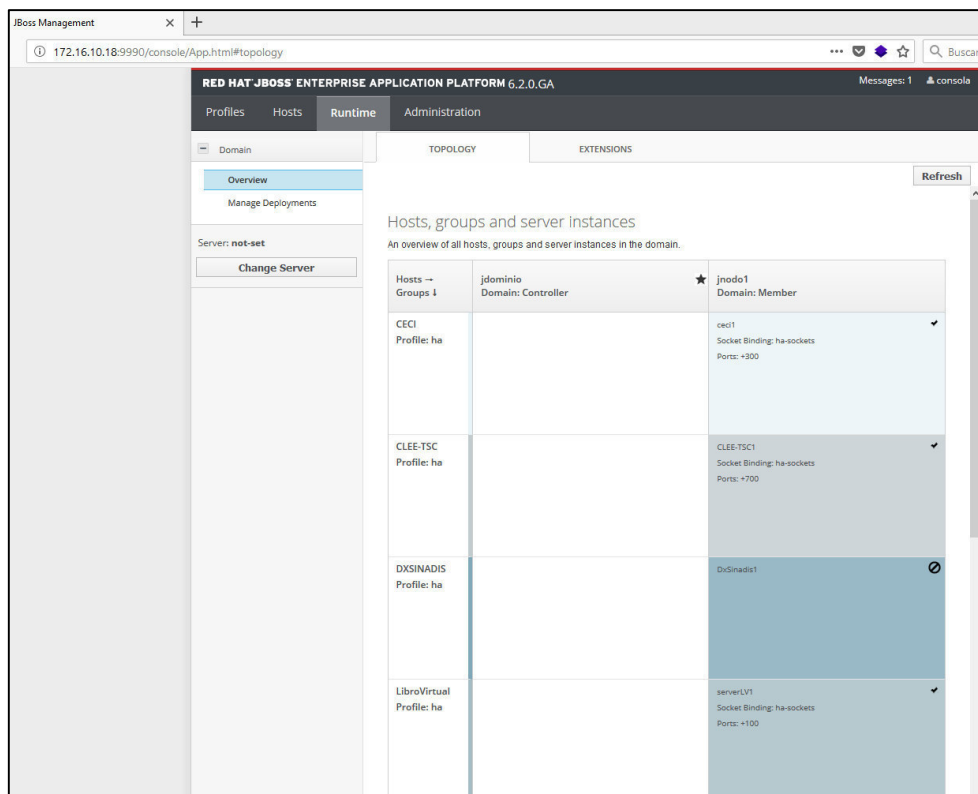
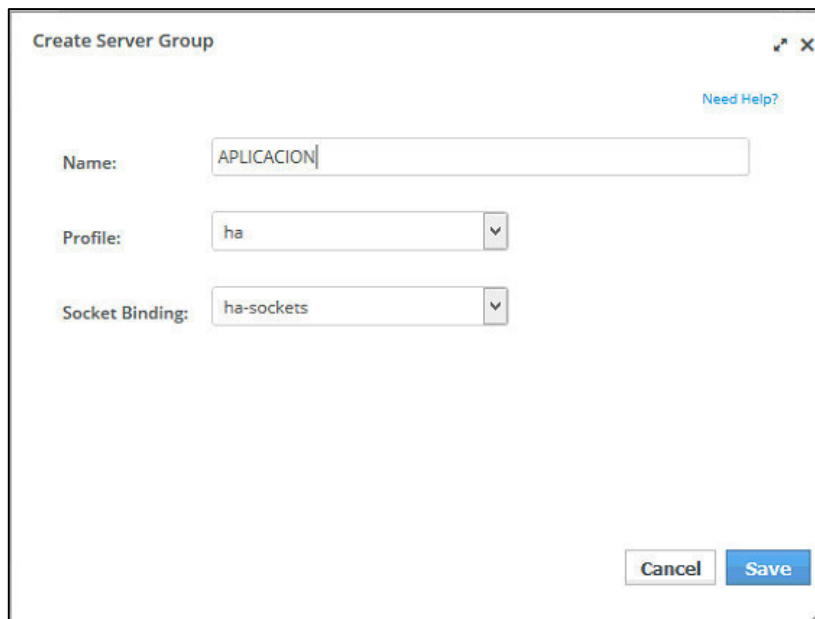


Figura 46: Consola de administración JBoss [Elaboración Propia]

Configuración de Grupos

La configuración de los servers y sus grupos se realizó en cada uno de los nodos, esta configuración se puede realizar modificando el archivo host.xml de cada nodo o utilizando la consola de administración, para nuestro caso se utilizó la consola de administración con la agrupación de servidores, se logra que cada miembro del grupo tengan una política de administración común y que estén asociados con perfil predeterminado.

Para la creación de un server grupo se debe seleccionar previamente el host que integrara, luego se debe colocar el nombre de grupo por lo general se coloca el nombre de la aplicación que se desplegara en dicho grupo de servidores, como se mencionó anteriormente se debe asignar un perfil y un socket ambos en HA.



The 'Create Server Group' dialog box features a title bar with a maximize icon and a close button. A 'Need Help?' link is located in the top right corner. The form contains three fields: 'Name' with the text 'APLICACION', 'Profile' with a dropdown menu showing 'ha', and 'Socket Binding' with a dropdown menu showing 'ha-sockets'. At the bottom right, there are 'Cancel' and 'Save' buttons.

Create Server Group

[Need Help?](#)

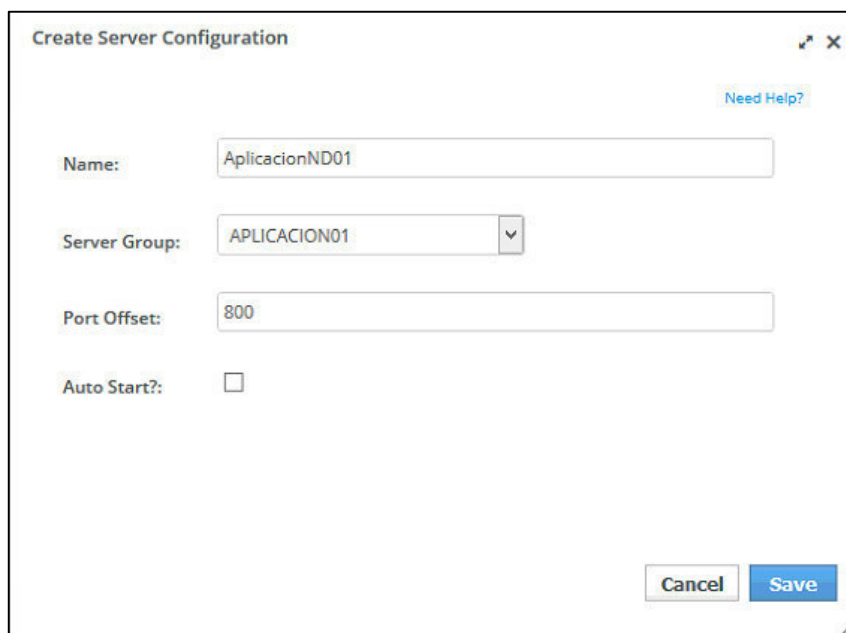
Name: APLICACION

Profile: ha

Socket Binding: ha-sockets

Cancel Save

Figura 47: Creación de un Server Group [Elaboración Propia]



The 'Create Server Configuration' dialog box has a title bar with a maximize icon and a close button. A 'Need Help?' link is in the top right. The form includes four fields: 'Name' with 'AplicacionND01', 'Server Group' with a dropdown menu showing 'APLICACION01', 'Port Offset' with '800', and 'Auto Start?' with an unchecked checkbox. 'Cancel' and 'Save' buttons are at the bottom right.

Create Server Configuration

[Need Help?](#)

Name: AplicacionND01

Server Group: APLICACION01

Port Offset: 800

Auto Start?: ☐

Cancel Save

Figura 48: Selección del Server Group [Elaboración Propia]

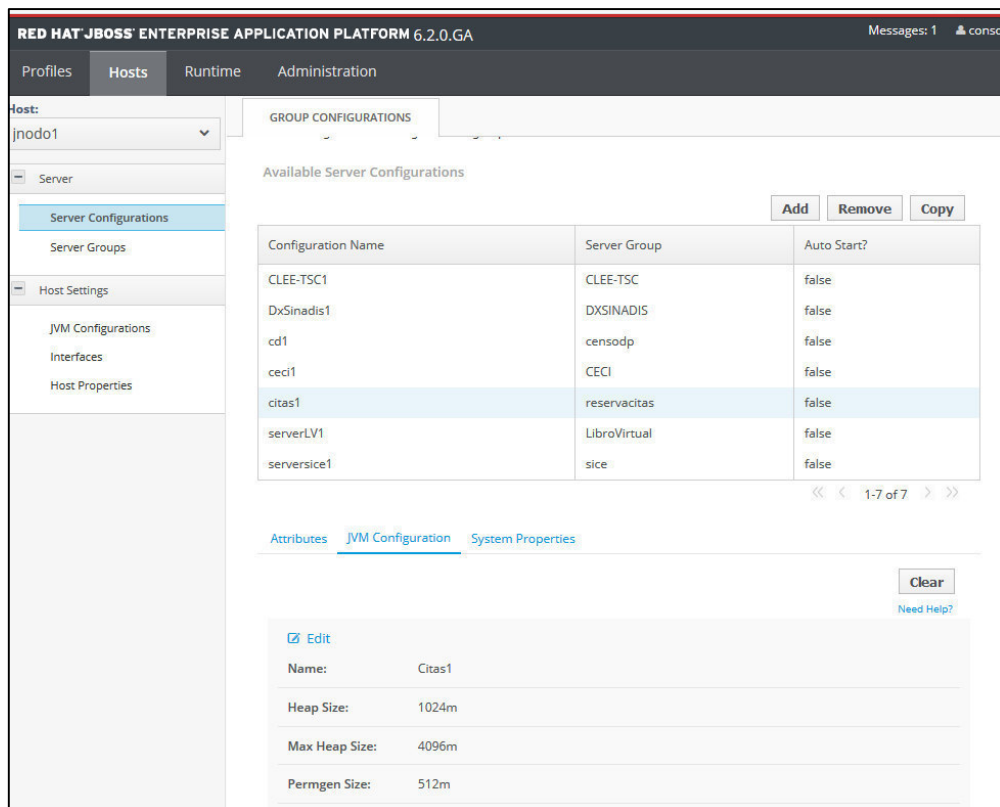


Figura 49: Server grupos Creados [Elaboración Propia]

Con la creación del server groups, la asignación de los perfiles respectivos y con la configuración del balanceador se procedió a realizar las pruebas de despliegue de aplicaciones en la etapa de pruebas.

Instalación Del Apache – Mod_Jk

Para la instalación del el servidor apache en Red Hat Linux 6.4 se siguieron los siguientes pasos:

- Instalación del Apache para lo cual se ejecutó:

```
#yum install httpd
```

- Luego de descargar e instalar los paquetes se habilito que el servicio para que arranque de manera automática al encender el servidor, para esto se ejecutó los siguientes comandos:

```
#chkconfig httpd on
#chkconfig --level 234 httpd on
```



```
service httpd start
```

- Se realizó la instalación del módulo mod_jk.

```
#yum install mod_jk-ap22
```

Configuración del módulo mod_jk

Teniendo en consideración que el directorio de configuración del servidor apache para nuestro caso sería el directorios /etc/httpd/, en el cual se encuentra el archivo de configuración httpd.conf, en el cual agrego se agregó las siguientes líneas.

```
# Include mod_jk's specific configuration file  
Include conf/mod-jk.conf
```

Luego se creó un nuevo archivo con nombre mod-jk.conf, en la siguiente ubicación /etc/httpd/conf/mod-jk.conf, este archivo se agregaron las líneas donde se indica el modulo que debe de cargar el mod_jk.so, así mismo se establece la ubicación del archivo del archivo workers.properties, se establece el parámetro JkMount en el cual le indicamos la ruta haciendo donde el Apache redirija la petición al JBoss para que así pueda resolver la petición específica:

```
# Load mod_jk module  
# Specify the filename of the mod_jk lib  
LoadModule jk_module modules/mod_jk.so  
# Where to find workers.properties  
JkWorkersFile conf/workers.properties  
# Load mod_jk module  
# Specify the filename of the mod_jk lib  
LoadModule jk_module modules/mod_jk.so  
# Where to find workers.properties  
JkWorkersFile conf/workers.properties  
# Where to put jk logs  
JkLogFile logs/mod_jk.log  
# Set the jk log level [debug/error/info]  
JkLogLevel info  
# Select the log format  
JkLogStampFormat "[%a %b %d %H:%M:%S %Y]"  
# JkOptions indicates to send SSK KEY SIZE  
JkOptions +ForwardKeySize +ForwardURICompat -  
ForwardDirectories  
# JkRequestLogFormat  
JkRequestLogFormat "%w %V %T"
```

```

# Mount your applications
# The default setting only sends Java application data to mod_jk.
# Use the commented-out line to send all URLs through mod_jk.
# JkMount /* loadbalancer
JkMount /ReclamacionesWeb* loadbalancer1
JkMount /ReclamacionesExternoWeb* loadbalancer1
JkMount /censodirectivo* loadbalancer2
JKMount /ConsultasExternasWeb* loadbalancer3
JKMount /CECI* loadbalancer3
JKMount /CECISeguimiento* loadbalancer3
JKMount /SGA* loadbalancer4

# Add shared memory.
# This directive is present with 1.2.10 and
# later versions of mod_jk, and is needed for
# for load balancing to work properly
JkShmFile logs/jk.shm
# Add jkstatus for managing runtime data
<Location /jkstatus/>
JkMount status
Order deny,allow
Deny from all
Allow from 127.0.0.1
</Location>

```

- Se creó un nuevo archivo con nombre workers.properties, en la siguiente ubicación /etc/httpd/conf/workers.properties, en este archivo se definieron nuestros “workers” donde un “worker” es un servidor o conjunto de servidores.

```

# Define list of workers that will be used
# for mapping requests
worker.list=loadbalancer1,loadbalancer2,loadbalancer3,loadbalancer4,
loadbalancer5,loadbalancer6,loadbalancer7,loadbalancer8,status

# Define Node1 LV1
# modify the host as your host IP or DNS name.
worker.node1.port=8109
worker.node1.host=172.16.10.19
worker.node1.type=ajp13
worker.node1.ping_mode=A
worker.node1.lbfactor=1

# Define Node2 LV2
# modify the host as your host IP or DNS name.
worker.node2.port=8109
worker.node2.host=172.16.10.33
worker.node2.type=ajp13

```

```
worker.node2.ping_mode=A  
worker.node2.lbfactor=1
```

```
# Define Node3 CD1  
# modify the host as your host IP or DNS name.  
worker.node3.port=8509  
worker.node3.host=172.16.10.19  
worker.node3.type=ajp13  
worker.node3.ping_mode=A  
worker.node3.lbfactor=1
```

```
# Define Node4 CD2  
# modify the host as your host IP or DNS name.  
worker.node4.port=8509  
worker.node4.host=172.16.10.33
```

- Luego de realizar las modificaciones en los archivos `mod-jk.conf` y `workers.properties`, se procedió a ejecutar el test de configuración del servidor Apache con el siguiente comando:

```
#Service httpd testconfig
```

- Se procedió a reiniciar el servicio del httpd con el siguiente comando:

```
#service httpd restart
```

[←](#) → ↻ 🏠 https://app.servir.gob.pe/jkmanager/fkstatus

JK Status Manager for app.servir.gob.pe:443

Server Version: Apache/2.2.15 (Unix) DAV/2 mod_jk/1.2.40 mod_ssl/2.2.15 OpenSSL/1.0.1e-fips Server Time: Sat, 01 Sep 2018 19:48:11 PET
 JK Version: mod_jk/1.2.40 Unix Seconds: 1535849291

Start auto refresh (every seconds) | Change format

[\[Read Only\]](#) [\[Dump\]](#) [S=Show only this worker, E>Edit worker, R=Reset worker state, T=Try worker recovery]

Listing Load Balancing Workers (8 Workers) [\[Hide\]](#)

[\[S\]\[E\]\[R\]](#) Worker Status for loadbalancer1

Type	Sticky Sessions	Force Sticky Sessions	Retries	LB Method	Locking	Recover Wait	Error Escalation	Time Max Reply Timeouts
lb	True	False	2	Request	Optimistic	60	30	0

Good Degraded Bad/Stopped Busy Max Busy Next Maintenance Last Reset [\[Hide\]](#)

2	0	0	0	0	52/114	6		
---	---	---	---	---	--------	---	--	--

Balancer Members [\[Hide\]](#)

Name	Type	Hostname	Address:Port	Connection Pool Timeout	Connect Timeout	Prepost Timeout	Reply Timeout	Retries Recovery Options	Max Packet Size
node1	aip13	172.16.10.19	172.16.10.19:8109	0	10000	10000	0	2 0	8192
node2	aip13	172.16.10.33	172.16.10.33:8109	0	10000	10000	0	2 0	8192

Name	Act	State	D F M V	Acc	Sess	Err C E R E	Wr	Rd	Busy Max Con Route RR Cd Rs LR LE
[S][E][R] node1	ACT OK	IDLE	0 1 1 0	0 (0/sec)	0	0 0	0 (0 /sec)	0 (0 /sec)	0 0 node1 0/0 6
[S][E][R] node2	ACT OK	IDLE	0 1 1 0	0 (0/sec)	0	0 0	0 (0 /sec)	0 (0 /sec)	0 0 node2 0/0 6

Edit this attribute for all members: Activation Go

URI Mappings for loadbalancer1 (4 maps) [\[Hide\]](#)

Server	URI	Match Type	Source	Reply Timeout	Sticky Ignore	Stateless Fail on Status	Active Disabled Stopped Use Server Errors
172.16.10.31:80	/ReclamacionesExternoWeb*	Wildchar	JkMount -1	0	-	-	- 0
172.16.10.31:80	/ReclamacionesWeb*	Wildchar	JkMount -1	0	-	-	- 0

Figura 50: Validación Balanceador Status [Elaboración Propia]

3.3 EVALUACION

3.3.1 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Para la realización del proyecto “Diseño e implementación de un clúster usando JBoss Enterprise Application Platform (EAP) para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones”, se hizo uso de los recursos ya existente en la entidad, dichos recursos fueron adquiridos para un proyecto anterior propio de la entidad cuyo nombre era: “Solución Centralizada de la Plataforma Virtualización”³, el cual consistía proponer una alternativa de mejora para su solución de virtualización y realizar la migración sobre la nueva arquitectura de hardware adquirida por parte de Servir.

Como parte de la solución centralizada de la plataforma de virtualización a nivel de hardware se realizó compra del gabinete Blade modular Dell Power Edge M1000E junto con siete servidores Blade Dell Power Edge M620, a nivel de software se adquirió la tecnología de virtualización Red Hat Enterprise Virtualization RHEV, dando que los servidores fueron adquiridos en enero del 2016, estos cumplían con el principio de vigencia tecnológica, la cual implica que los bienes, servicios o la ejecución de obras deben reunir las condiciones de calidad y modernidad tecnológicas necesarias para cumplir con efectividad los fines para lo que son requeridos.

En la siguiente figura se muestra el costo por Solución Centralizada de la Plataforma Virtualización, el cual incluía el costo por los servidores antes mencionados.

Cantidad	Descripción	S/. Unitario	S/. TOTAL
1.00000	OTROS SERVICIOS INFORMATICOS CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN CENTRALIZADA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE SERVIR, PRESTACIÓN PRINCIPAL. CONCURSO PÚBLICO N° 0007-2015-SERVIR. DE CONFORMIDAD A LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, BASES INTEGRADAS, PROPUESTAS Y CONTRATO. CONFORMIDAD: SUB JEFAURA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.	567,000.0000000000	567,000.00
Meta / Tareas			
RESUMEN PRESUPUESTAL			
0004 01.02.03.01.01		567,000.00	567,000.00

Figura 51: Costo de Proyecto Anterior [Servir]

³ Ver Anexo 7

Al adquirir la solución de virtualización RHEV también se realizó la compra de la suscripción a Red Hat, que podría decirse que es un tipo de licenciamiento con beneficios adicionales. La suscripción a Red Hat⁴ permite a los clientes descargar el software empresarial probado y certificado de Red Hat, tener acceso a las últimas actualizaciones de seguridad y correcciones de errores, se puede actualizar el sistema instalando a cualquier versión compatible del software de Red Hat y utilizarla fácilmente en servidores físicos, virtuales.

Con los recursos descritos anteriormente se logró realizar la implementación del clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones.

⁴ Ver Anexo 6

CAPITULO IV - REFLEXION CRÍTICA DE LA EXPERIENCIA

El diseño y la implementación de un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad los servidores de aplicaciones en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir, me permitió como especialista de infraestructura ahondar en temas relacionados con los sistemas distribuidos, los clúster, los middleware y realizar la integración de estos conceptos y los componentes que los integran, ya que luego de realizar una instalación de una aplicación siempre existe la necesidad de realizar configuraciones adicional para adaptarse a los requisitos específicos de un proyecto, ya que con los valores predeterminados del middleware la aplicación podría funcionar sin problemas pero tuvieron que ser modificados para lograr un mejor rendimiento de las aplicaciones.

Al momento de realizar la implementación del clúster en alta disponibilidad usando JBoss EAP, se tuvo que definir el tipo de caché que se iba a utilizar para garantizar la alta disponibilidad. Entre las dos tipos de cache se utilizó el modo réplica, el cual nos proporciona que todos los nodos del clúster dispongan de la misma caché y la gestión de la caché se realiza a través del infinispan que se encuentra embebido en el servidor de aplicaciones como un subsistema del JBoss.

Así mismo a nivel del balanceador se tuvo que utilizar la característica de sticky sesión (afinidad de sesión) lo cual nos permite que el balanceador de carga vincule una sesión del usuario a una instancia concreta. Esto garantiza que todas las solicitudes de usuario durante la sesión se envían a la misma instancia.

Durante la realización del proyecto nos aseguramos de involucrar en todo momento al área de desarrollo que pertenecen directamente a la entidad del Estado, los cuales nos proporcionaron los archivos (War, Ear) que serían desplegados en el ambiente de alta disponibilidad, así mismo se les realizaban consultas sobre los requerimientos mínimos de las aplicaciones, la cual nos sirvió para realizar el afinamiento o tuning de la JVM, ya que un servidor mal configurado puede afectar significativamente a la aplicación, posteriormente para realizar las pruebas funcionales también se involucró al área de calidad de la entidad, los cuales realizaron las pruebas funcionales de las aplicaciones que

fueron desplegadas en el ambiente de alta disponibilidad, esta área daba la conformidad del desempeño de las aplicaciones.

Se llegó a cumplir con todas las actividades descritas en las etapas de la metodología para realizar el proyecto propuesto, para lo cual realizamos reuniones para el relevamiento de información, se respetaron los tiempos indicados con el fin de no afectar la operatividad de los servicios, ni afectar las labores diarias que venía desempeñando dentro de la institución.

Por lo tanto se puede asegurar que se logró un aumento en la disponibilidad en todas las aplicaciones que fueron desplegadas en el ambiente de alta disponibilidad, asegurando su accesibilidad y operatividad en todo momento.

CAPITULO V - CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

El presente informe profesional se propuso diseñar e implementar un clúster usando JBoss EAP para aumentar la disponibilidad los servidores de aplicaciones en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – Servir, para hallar una solución al problema-

- Se logró determinar los requerimientos funcionales del Clúster mediante el análisis la situación que se presentaba en la infraestructura de la institución.
- Se logró diseñar el clúster usando JBoss EAP para garantizar la alta disponibilidad se los servidores de aplicaciones haciendo uso de los recursos existentes.
- Se logró la implementación de la infraestructura del clúster a partir del diseño planteado para aumentar la disponibilidad de los servidores de aplicaciones de la institución.
- Se logró ejecutar la puesta en marcha de la infraestructura del Clúster realizando despliegues de aplicaciones a producción.

5.2 RECOMENDACIONES

- Realizar la implementación del JBoss Operations Network (JBoss ON) el cual brinda funciones de control y gestión de una manera más efectiva todos los entornos de aplicaciones de JBoss.
- Realizar las pruebas de funcionabilidad a las aplicaciones que vayan a desplegarse en el clúster, ya que previamente se debe incluir la etiqueta <distributable/> en el archivo WEB-INF/web.xml de la aplicación para la distribución de las sesiones y así mismo debe de cumplir los especificaciones para sistemas distribuidos.

- Realizar una mejora en la arquitectura implementada ya que solo tiene balanceador, es decir si se presentase un evento en el que este falle, no se va a contar con la alta indisponibilidad, por lo que se recomienda crear un clúster del servicio de balanceo, con dos nodos uno activo y otro pasivo, ya que si en caso de falla del balanceador activo, el nodo pasivo asumiría las funciones de nodo activo primario.
- Como trabajo futuro se puede plantear la instalación de JBoss EAP sobre Docker ya que este implementa contenedores livianos que complementan o sustituyen a las estrategias de virtualización tradicionales, así mismo permite encapsular todo un entorno ya sea de desarrollo, calidad y pasarlo a producción con las mismas características de una forma más rápida.

5.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

[Buyya99]

BUYYA, R. (1999). *High Performance Clúster Computing: Architectures and Systems*. Volumen 1. USA: Prentice-Hall.

[Caballe+07]

CABALLE, S, XHAFA, F., 2007. *Aplicaciones Distribuidas en Java con tecnología RMI*. España, Delta

[Colobran+08]

COLOBRAN, M, GALINDO, E, ARQUES J, (2008). *Administración de Sistemas Operativos en red*. Barcelona: España, UOC.

[Diaz+04]

DÍAZ, G., CHAVES J., MENDOZA V., y Otros. (2004). *Adaptación de Clusters de Linux para Servicios de Redes*. Universidad de Los Andes, Venezuela.

[Fossati17]

FOSSATI, M. (2017) *Sistemas Operativos; Conoce el corazón de un SO*. Ed, 2, Natsys

[ITIL09]

ITIL, 2009. *Operación Del Servicio*, Londres, UK, The Seationery Office.

[Ladron18]

LADRÓN, M, (2018). *Sistema Operativo, Búsqueda De La Información: Internet, Intranet Y Correo Electrónico UF0319 Tutor Formación*

[Mancera2015]

MANCERA, D. (2015), UF1275: *Selección, instalación, configuración y administración de servidores de transferencia de archivos*. Edición 5. España. Editorial: Elearning S.L

[Marchioni+16].

MARCHIONI, F., FUGARO, L. (2016); *Mastering JBoss Enterprise Application Platform 7*, Birmingham B3 2PB, UK, Packt Publishing

[Mozaffari13]

MOZAFFARI, B. (2013). *JBoss EAP 6 Clustering, JBoss Enterprise Application Platform 6.1: High Availability, configuration and best practices*. Red Hat. USA,

[Morreale+14]

MORREALE, P., ANDERSON J. (2014). *Software Defined Networking: Design and Deployment*. USA. CRC Press.

[Neuman94]

NEUMAN, B. (1994). "Scale in Distributed Systems." En T. y M. Singhal (eds.), *Readings in Distributed Computing Systems*, Los Alamitos, CA. USA. IEEE Computer Society Press.

[Plaza02]

PLAZA, E. (2002). *Cluster Heterogéneo de Computadoras*.

[Tanenbaum+02]

TANENBAUM, A, Van STEEN, M. (2002). *Distributed Systems: Principles and Paradigms*. USA, Prentice Hall, Pearson Education.

[Santana14].

SANTANA, G. (2014). *Data Center Virtualization Fundamentals*. Indianapolis, USA. Cisco Press.

[Senén+02]

SENÉN, A., BURGARÍN, A. (2002). *Fronteras de la Computación*, Madrid, España. Fundación Dintel

[BAQUIA]

Web de referencia en el mundo tecnológico

<https://www.baquia.com/emprendedores/2013-05-13-las-tres-formas-de-virtualizar-un-servidor> (Recuperado el 10/08/18)

[Servir]

La Autoridad Nacional Del Servicio Civil – SERVIR es una entidad pública para la gestión de las personas al servicio Del Estado.

<http://www.servir.gob.pe> (Recuperado el 28/08/2018)

[RedHat]

Qué es el middleware.

<https://www.redhat.com/es/topics/middleware> (recuperado el 28/08/2018)

[Oracle]

Oracle Technology Network

<http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/j2ee-jsp-141833.html#j2ee>

(Recuperado el 28/08/2018)

[Wikipedia]

InfiniBand

<https://es.wikipedia.org/wiki/InfiniBand> (recuperado el 28/08/2018)

5.4 GLOSARIO

Alta disponibilidad: Es un protocolo de diseño del sistema y su implementación asociada que asegura un cierto grado absoluto de continuidad operacional durante un período de medición dado.

API: (Application Program Interface) Interfaz de Aplicación del Programa, conjunto de rutinas del sistema que se pueden usar en un programa para la gestión de entrada-salida de ficheros, etc.

Apache: Es un servidor web HTTP de código abierto, para plataformas Unix (BSD, GNU/Linux, etc.), Microsoft Windows, Macintosh y otras, que implementa el protocolo HTTP.

Aplicación: Programa que realiza una serie de funciones y con el cual trabajamos en el ordenador.

Arquitectura: Término que se refiere al tipo de estructura hardware de la máquina y que también se aplica a la clasificación de los microprocesadores o el tipo de ranuras de expansión.

Caché: Carpeta o memoria intermedia que almacena temporalmente los archivos del equipo.

CLI: Interfaz de línea de mandatos, Interfaz del sistema en el que la entrada y salida están basadas en texto.

Clúster: Un clúster de servidores es un grupo de sistemas independientes, conocidos como nodos, que trabajan juntos como un sistema único para asegurar que los recursos y las aplicaciones de importancia decisiva permanecen disponibles para los clientes.

EAP: (Enterprise Application Platform). Plataforma de aplicaciones empresariales.

EAR: (Enterprise Application aRchive) Es un formato utilizado en la arquitectura JEE para desplegar de manera coherente y simultánea varios módulos en un servidor de aplicaciones.

Hardware: Incluye todos los componentes electrónicos, eléctricos y mecánicos que componen una computadora.

Hipervisor: Es el software de virtualización, que se ejecuta como parte del sistema operativo o a su vez es el anfitrión.

Infinispan: Es una plataforma open source de manejo de Cache.

Imagen ISO: Es un archivo informático donde se almacena una copia o imagen exacta de un sistema de archivos.

JAR: (Java Archive) Es un tipo de archivo que permite ejecutar aplicaciones escritas en el lenguaje Java.

JVM: (Java Virtual Machine) Es una máquina virtual de proceso nativo, es decir, ejecutable en una plataforma específica, capaz de interpretar y ejecutar instrucciones expresadas en un código binario especial (el bytecode Java), el cual es generado por el compilador del lenguaje Java.

Máquina Virtual: Representa una instancia del hardware virtualizado, los sistemas operativos huéspedes corren sobre una máquina virtual.

WAR: Web Application Archive, archivo de aplicación web.

ANEXOS

Anexo 1: Documento de Solicitud de Autorización

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

SOLICITO: AUTORIZACION PARA
BRINDAR INFORMACION

ING.
JUAN CARLOS URIARTE ZARPAN
Jefe de Oficina
Subjefatura De Tecnologías De La Información

Yo, Roger Miguel Vera Zegarra, identificado con DNI N° 41356521, domiciliado en Jr. Echenique 248 – San Miguel, ante usted me presento y expongo:

Que, actualmente me vengo desempeñando como Especialista de Infraestructura en la Autoridad Nacional del Servicio Civil – SERVIR, como parte de mis funciones desarrolle el proyecto interno "Diseño e Implementación del Ambiente de Alta Disponibilidad para los Servidores de Aplicaciones", el cual se encuentra en producción. Así también me encuentro inscrito en el programa de Titulación por trabajo de Suficiencia Profesional de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en la cual debo presentar un informe donde se demuestre la aplicación de la formación académica en la práctica profesional.


En tal sentido, solicito autorización para brindar y usar la información relacionada con el proyecto interno antes mencionado, la información se utilizaran para elaborar el informe de Suficiencia Profesional con título Diseño e Implementación Cluster usando JBoss para aumentar de disponibilidad de los Servidores Aplicaciones en Entidad Del Estado.

Por lo expuesto, ruego a usted acceder a lo solicitado por ser de justicia.

Atentamente,


Juan Carlos Uriarte Zarpán
Ejecutivo de la Subjefatura de Tecnología
de la Información
Autoridad Nacional del Servicio Civil

Lima, 12 de setiembre del 2018


Roger Miguel Vera Zegarra
DNI 41356521

Anexo 2: Documento de Autorización.

Lima, 14 de Setiembre del 2018

Señores:


UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
Facultad de Ingeniería de Sistemas e Informática
Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas
Ciudad

Apreciados,

Yo, Juan Carlos Uriarte Zarpan, identificado con DNI: 42566345, en calidad de Jefe de la Subjefatura de Tecnologías de la Información de La Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR, autorizo a Roger Miguel Vera Zegarra, a que utilice la información relacionada con el proyecto interno "Diseño e Implementación del Ambiente de Alta Disponibilidad para los Servidores de Aplicaciones" y afines, el cual desarrolló en esta entidad, para que pueda elaborar el informe de Suficiencia Profesional denominado "Diseño e Implementación Clúster usando JBoss EAP para aumentar de disponibilidad de los Servidores Aplicaciones en una Entidad Del Estado". Para lo cual se compromete a:

- Utilizar únicamente la información autorizada y brindada por la entidad.
- Mantener la confidencialidad y la seguridad de la información brindada.
- Hacer uso de la información únicamente para fines exclusivamente académicos.
- Esta autorización solamente aplica para la realización del informe referenciado.
- Para presentaciones públicas de la información se darán los créditos correspondientes a la entidad.

Atentamente,


.....
Juan Carlos Uriarte Zarpan
Jefe de la Subjefatura de Tecnologías de la Información
Autoridad Nacional del Servicio Civil

Anexo 3: Manual de Instalación y Configuración

Autoridad Nacional del Servicio Civil SERVIR



Manual de Instalación y Configuración De JBoss

Elaborado por:
Roger Vera Zegarra



Versión: 1.0

CONTROL DE CAMBIOS Y EVOLUCIÓN DEL DOCUMENTO

Nro. de Cambio	Fecha de Cambio	Tipo ¹	Descripción del cambio	Versión
1	19/05/2016	A	Creación del documento	1.0
2	14/03/2018	M	Datasource	1.1

Elaborado por: Roger Vera Zegarra	Firma: 
Cargo: Especialista de Infraestructura	
Empresa: Panacea Consultores SA	
Revisado por: Rocio Paucar Romero	Firma:  ROCIO PAUCAR ROMERO COORDINADOR DE SERVICIO PANACEA
Cargo: Coordinadora General del Servicio	
Empresa: Panacea Consultores SA	
Revisado Por: Juan Carlos Uriarte Zarpan	Firma:  Juan Carlos Uriarte Zarpan Ejecutivo de la Subjefatura de Tecnología de la Información Autoridad Nacional del Servicio Civil
Cargo: Ejecutivo de la Subjefatura de Tecnologías de Información	
Empresa: SERVIR	

¹ A: Agregar; M: Modificar; E: Eliminar

Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización : AGO - 2016

Tabla de contenido

Consideraciones	4
Recursos Software	4
Procedimiento	5
Configuración de JBOSS	5
Modo Standalone	5
Modo Dominio.....	9
Domain Controller.....	9
Nodo del Dominio	12
Configuración de Datasource	13



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Consideraciones

Este documento solo aplica para la instalación Jboss para los recursos de software indicados y a los modos de Jboss indicados.

Recursos Software

Sistema Operativo : Red Hat Enterprise Linux 6.4
 Java : Java Developer Kit 1.7.21
 Aplicación : JBoss EAP 6.2.0
 Modulo Oracle : odbc6.jar



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Procedimiento

Configuración de JBOSS

Modo Standalone

- a) Descargar el archivo JDK actualizado para ser instalado en el servidor. En este caso será la versión 7u21
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-downloads-1880260.html>
- b) Copiar el archivo rpm en la ruta */opt/*
- c) Instalar el archivo descargado, en este caso *jdk-7u21-linux-x64.rpm* El comando utilizado es ***rpm -ivh jdk-7u21-linux-x64.rpm***
- d) Comprobar que esté instalado el rpm con el siguiente comando: ***java --version*** Debería mostrar el siguiente resultado:
 - a. *java version "1.7.0_21"*
 - b. *Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_21-b11)*
 - c. *Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 23.21-b01, mixed mode)*
- e) Ejecutar el siguiente comando:
alternatives --install /usr/bin/java java /usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java 2000
- f) Revisar que el sistema operativo esté usando la ruta correcta de Java. Para eso ejecutar: ***alternatives --config java***. Debería estar marcada la opción */usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java* con un símbolo de +
- g) Situarse nuevamente en la raíz */opt/* y descargar la última versión de Jboss AS: ***wget http://download.jboss.org/jbossas/7.1/jboss-as-6.2.Final/jboss-as-7.1.1.Final.zip***
- h) Desempaquetar el archivo con el comando ***unzip jboss-as-6.2.Final.zip*** y moverlo a la ruta */usr/share/* con el comando ***mv jboss-as-6.2.Final /usr/share/jboss-as***



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

- i) Adicionar un nuevo usuario para Jboss, con los siguientes comandos:
- `# groupadd jboss-as`
 - `# useradd -s /bin/bash -g jboss-as -d /usr/share/jboss-as jboss-as`
- j) Cambiar permisos con el siguiente comando:
- `# chown -Rf jboss-as:jboss-as /usr/share/jboss-as/`
- k) Mover el script de inicio con el paquete y la configuración hacia los directorios respectivos:
- `# mkdir /etc/jboss-as`
 - `# cd /usr/share/jboss-as/bin/init.d`
 - `# cp jboss-as.conf /etc/jboss-as/`
 - `# cp jboss-as-standalone.sh /etc/init.d/jboss-as (standalone)`
- l) Editar el fichero `# vi /etc/init.d/jboss-as` de la siguiente manera y agregar al inicio:
- `./etc/init.d/functions`
 - `./lib/lsb/init-functions`
- m) Editar el archivo de configuración `# vi /etc/jboss-as/jboss-as.conf`, descomentando `JBOSS_USER` y `JBOSS_CONSOLE_LOG`
- `JBOSS_USER=jboss-as`
 - `JBOSS_CONSOLE_LOG=/var/log/jboss-as/console.log`
- n) Iniciar el servidor Jboss y agregarlo al chkconfig, con los siguientes comandos:
- `# chmod 755 /etc/init.d/jboss-as`
 - `# chkconfig --add jboss-as`
 - `# chkconfig --level 234 jboss-as on`
- o) Editar el archivo `vim /usr/share/jboss-as/standalone/configuration/standalone.xml` para cambiar los valores de inicio del servicio, pues por defecto están en 127.0.0.1, se debe **poner la IP** del servidor:



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Colocar la IP del Servidor.

```
a. <interfaces>
<interface name="management">
<inet-address
value="${jboss.bind.address.management:127.0.0.1}"/>
</interface>
<interface name="public">
<inet-address value="${jboss.bind.address:127.0.0.1}"/>
</interface>
<!-- TODO - only show this if the jacob subsystem is added -->
<interface name="unsecure">
<!--
~ Used for IIOP sockets in the standard configuration.
~ To secure JacORB you need to setup SSL
-->
<inet-address value="${jboss.bind.address.unsecure:127.0.0.1}"/>
</interface>
</interfaces>
```

p) Agregar un usuario para la consola de administración del Jboss:

```
a. # cd
b. /usr/share/jboss-as/bin/add-user.sh
c. # ./add-user.sh
d. Nombre: consola y password : xxx
```

q) De manera predeterminada Jboss escucha en el puerto 8080, pero se puede usar iptables para rutear el tráfico desde puerto 8080 al puerto 80:

```
a. # iptables -t nat -A PREROUTING -p tcp -m tcp --dport 80 -j REDIRECT --to-ports 8080
b. # iptables -t nat -A PREROUTING -p udp -m udp --dport 80 -j REDIRECT --to-ports 8080
c. # service iptables save
d. # service iptables restart
```



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

- r) Si fuera necesario editar el fichero de configuración del **servidor apache** y agregar el siguiente texto al final del fichero:

```
a. # vi /etc/httpd/conf/httpd.conf
b. <VirtualHost *:80>
    ServerAdmin admin@linuxdrops.com
    ServerName linuxdrops.com
    ProxyRequests Off
    <Proxy *>
    Order allow,deny
    Allow from all
    </Proxy>
    ProxyPass / http://localhost:8080/
    ProxyPassReverse / http://localhost:8080/
    ErrorLog logs/jboss-apache-error_log
    CustomLog logs/jboss-apache-access_log common
</VirtualHost>
```

- s) Reiniciar el servidor apache con `# service httpd restart`

Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Modo Dominio

Domain Controller

- a) Descargar el archivo JDK actualizado para ser instalado en el servidor. En este caso será la versión 7u21
<http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/jdk7-downloads-1880260.html>
- b) Copiar el archivo rpm en la ruta /opt/
- c) Instalar el archivo descargado, en este caso jdk-7u21-linux-x64.rpm El comando utilizado es ***rpm -ivh jdk-7u21-linux-x64.rpm***
- d) Comprobar que esté instalado el rpm con el siguiente comando: ***java -version*** Debería mostrar el siguiente resultado:
 - a. java version "1.7.0_21"
 - b. Java(TM) SE Runtime Environment (build 1.7.0_21-b11)
 - c. Java HotSpot(TM) 64-Bit Server VM (build 23.21-b01, mixed mode)
- e) Ejecutar el siguiente comando:
alternatives --install /usr/bin/java java /usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java 2000
- f) Revisar que el sistema operativo esté usando la ruta correcta de Java. Para eso ejecutar: ***alternatives --config java***. Debería estar marcada la opción /usr/java/jdk1.7.0_21/jre/bin/java con un símbolo de +
- g) Situar nuevamente en la raíz /opt/ y descargar la última versión de Jboss AS: ***wget http://download.jboss.org/jbossas/7.1/jboss-as-6.2.Final/jboss-as-7.1.1.Final.zip***
- h) Desempaquetar el archivo con el comando ***unzip jboss-as-6.2.Final.zip*** y moverlo a la ruta /usr/share/ con el comando ***mv jboss-as-6.2.Final /usr/share/jboss-as***
- i) Adicionar un nuevo usuario para Jboss, con los siguientes comandos:

Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016



- a. `# groupadd jboss-as`
 - b. `# useradd -s /bin/bash -g jboss-as -d /usr/share/jboss-as jboss-as`
- j) Cambiar permisos con el siguiente comando:
 - a. `# chown -Rf jboss-as:jboss-as /usr/share/jboss-as/`
- k) Mover el script de inicio con el paquete y la configuración hacia los directorios respectivos:
 - a. `# mkdir /etc/jboss-as`
 - b. `# cd /usr/share/jboss-as/bin/init.d`
 - c. `# cp jboss-as.conf /etc/jboss-as/`
 - d. `# cp jboss-as-domain.sh /etc/init.d/jboss-as (domain)`
- l) Editar el fichero `# vi /etc/init.d/jboss-as` de la siguiente manera y agregar al inicio:
 - a. `. /etc/init.d/functions`
 - b. `. /lib/lsb/init-functions`
- m) Editar el archivo de configuración `# vi /etc/jboss-as/jboss-as.conf`, descomentando `JBOSS_USER` y `JBOSS_CONSOLE_LOG`
 - a. `JBOSS_USER=jboss-as`
 - b. `JBOSS_CONSOLE_LOG=/var/log/jboss-as/console.log`
- n) Iniciar el servidor Jboss y agregarlo al chkconfig, con los siguientes comandos:
 - a. `# chmod 755 /etc/init.d/jboss-as`
 - b. `# chkconfig --add jboss-as`
 - c. `# chkconfig --level 234 jboss-as on`
- o) Editar el archivo `vim /usr/share/jboss-as/domain/configuration/host.xml`, para cambiar los valores de inicio del servicio, pues por defecto están en 127.0.0.1, se debe colocar la dirección IP del servidor controlador:



Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

```

</domain-controller>
<interfaces>
<interface name="management">
<inet-address
value="$jboss.bind.address.management:DIRECCIONIP"/>
</interface>
<interface name="public">
<inet-address value="$jboss.bind.address: DIRECCIONIP"/>
</interface>
<interface name="unsecure">
<inet-address value="$jboss.bind.address.unsecure: DIRECCIONIP"/>
</interface>
</interfaces>

```

- p) Editar el archivo de configuración host.xml del servidor domain controller, modificar la etiqueta el nombre que se asigna al host:

```

<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?><host
name="NOMBREDELDOMINO" xmlns="urn:jboss:domain:1.5">

```

- t) Agregar un usuario para la consola de administración del Jboss:

- # cd
- /usr/share/jboss-as/bin/add-user.sh
- # ./add-user.sh
- Nombre; consola y password : xxx



Formato :Físico /Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Nodo del Dominio

- a. Se editó el archivo de configuración host.xml. Modificar la etiqueta del nombre que se asigna el host.

```
<?xml version='1.0' encoding='UTF-8'?><host  
name="NOMBREDENODO" xmlns="urn:jboss:domain:1.5">
```



- b. Agregar las etiquetas del secret value que se generaron al crear al usuario administrador en el domain controller

```
<management>  
  <security-realms>  
    <security-realm name="ManagementRealm">  
      <server-identities>  
        <secret value="CLAVEGENERADA"/>  
      </server-identities>  
      <authentication>  
        <local default-user="$local"/>
```

- c. Agregar los valores del host remoto de administración, colocar la dirección IP del domain controller y el nombre del usuario administrador previamente configurado.

```
</management>  
<domain-controller>  
  <remote host="DIRECCIONIPDOMAIN"  
port="$[jboss.domain.master.port:9999]" security-  
realm="ManagementRealm" username="ADMINISTRADOR"/>  
</domain-controller>  
<interfaces>  
  <authentication>  
    <local default-user="$local"/>
```

Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Configuración de Datasource

- a) Ingresar con usuario root a la consola linux del servidor y detener el JBoss EAP:

```
sudo service jboss-as stop
```

- b) Para instalar el driver oracle copiar a la carpeta `<<jboss-as>>/modules/system/layers/base/com/`
- c) Copiar el contenido de la carpeta Oracle donde se encuentra el módulo de Oracle en el directorio creado `/opt/oracle`

```
cp -r /opt/oracle/ /usr/jboss-as/modules/system/layers/base/com
```

La carpeta debe contener los siguientes archivos:

- `/usr/jboss-as/modules/system/layers/base/com/oracle/jdbc/main/module.xml`
- `/usr/jboss-as/modules/system/layers/base/com/oracle/jdbc/main/ojdbc6.jar`

- d) Abrir el archivo de configuración `standalone-full.xml`
- e) Ubicarse en el tag `<datasources>` y configurar el datasource `NombrePoolConexion`:

```
<datasource jta="true" jndi-name="java:jboss/datasources/JbpmPersistencDS" pool-
name="NombrePoolConexion" enabled="true" use-java-context="true">
  <connection-
url>jdbc:oracle:thin:@IPServidorBaseDatos:1521:Esquema</connection-url>
  <driver>oracle</driver>
  <security>
    <user-name>Usuario</user-name>
    <password>Password</password>
  </security>
</datasource>
```



- f) Declarar el driver y adicionar la siguiente información dentro del tag `<drivers>`:

```
<driver name="oracle" module="com.oracle.jdbc">
  <driver-class>oracle.jdbc.driver.OracleDriver</driver-class>
```

Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

```
<xa-datasource-class>oracle.jdbc.xa.client.OracleXADataSource</xa-  
datasource-class>  
</driver>
```


- g) Guardar los cambios realizados en el archivo.
Iniciar el servicio Jboss EAP:

```
sudo service jboss-as start
```




Formato : Físico / Digital	La impresión de este documento será una copia controlada.	Clasificación : Uso Interno
Ubicación : Sub Jefatura de TI		Actualización: AGO - 2016

Anexo 4: Documento Correos electrónicos para validaciones del Ambiente HA

 **infraestructura_ti17@servir.gob.pe**
RE: Gestión del Rendimiento - Ambiente de **Alta**

Para: 'Juan Rivera'
CC: 'Roberto Ramírez Bergamino'; 'Rocio Paucar Romero'

Mensaje  **Infraestructura_SICE.pptx** (3 MB)

Estimado Juan

Envío lo solicitado.

Saludos

Roger Vera

De: Juan Rivera [<mailto:jrivera@servir.gob.pe>]
Enviado el: Jueves, 14 de septiembre de 2017 11:13 a.m.
Para: 'Roger Miguel Vera Zegarra' <infraestructura_ti17@servir.gob.pe>
CC: 'Roberto Ramírez Bergamino' <rromirez@servir.gob.pe>; 'Rocio Paucar Romero' <infraestructura_ti20@servir.gob.pe>
Asunto: RV: Gestión del Rendimiento - Ambiente de **Alta**

Estimado Roger

Bríndanos el archivo en visio o ppt para poder trabajarlo




Saludos


De: Roberto Ramírez Bergamino [<mailto:rromirez@servir.gob.pe>]
Enviado el: Miércoles, 13 de septiembre de 2017 04:57 p.m.
Para: Juan Rivera Cardenas <jrivera@servir.gob.pe>
CC: Robert Enrique Ramos Vargas <rromos@servir.gob.pe>; José Castro Yllescas <ecastro@servir.gob.pe>
Asunto: Gestión del Rendimiento - Ambiente de **Alta**

Estimado Juan,


Según lo conversado, te envío el diagrama de HW del SICE para que por favor me indiques si, para el Sistema de Gestión del Rendimiento, se va a utilizar un ambiente similar en **alta disponibilidad**.

Es necesario que valides este diagrama el día de hoy para poder alcanzárselo mañana a primera hora a Fernando Acosta para que tenga una idea clara del ambiente en el cual se desplegará la versión final del sistema.

 Responder  Responder a todos  Reenviar

 **Juan Rivera** <jrivera@servir.gob.pe>
RE: Solicitud de publicación del Sistema de GDR

Para: 'Roger Miguel Vera Zegarra'; 'Rocio Paucar Romero'
CC: 'Luis Antonio Delgado Alva'; 'Robert Enrique Ramos Vargas'; 'Roberto Ramírez Bergamino'

 Respondió a este mensaje el 07/11/2017 04:52 p.m.
Haga clic aquí para descargar imágenes. Para ayudarle a proteger su confidencialidad, Outlook ha impedido la descarga automática de algunas imágenes en este mensaje.

Enviado el: Lunes, 06 de noviembre de 2017 03:00 p.m.
Para: Juan Rivera Cardenas <jrivera@servir.gob.pe>
CC: Luis Antonio Delgado Alva <ldelgado@servir.gob.pe>; Robert Enrique Ramos Vargas <rromos@servir.gob.pe>
Asunto: Re: Solicitud de publicación del Sistema de GDR

Estimado Juan,

Luego de la reunión del día viernes, estoy a la espera que envíes el correo solicitando lo que requieres de parte del equipo de Proyectos para poder habilitar el ambiente de **Alta Disponibilidad** de PROD.

Por favor tener en consideración que la Gerencia usuario ha aceptado postergar por 15 días (hasta el 15/Nov) el contar con el sistema a nivel nacional y ya estamos 06/Nov.

Atentamente,
Roberto Ramírez Bergamino
Gestor de Proyectos Tecnológicos
Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR
Paseo Francisco de Zela N° 150, Jesús María
11 1 208 3370 anexo 5535
511 390 0681 (Directo)
Lima - Perú
www.servir.gob.pe

El 2 de noviembre de 2017, 11:35, Gonzalo Javier Galíndez Flores <ggalindez@servir.gob.pe> escribió:

Estimado Roberto:

Sirva el presente para informarte que estamos iniciando actividades para el inicio del ciclo 2018. En ese sentido es necesario tener publicado el aplicativo de GDR para lo cual solicito la habilitación del sistema a nivel nacional a partir del 15 de noviembre y efectuar las pruebas técnicas que sean necesarias para asegurar la concurrencia de aproximadamente 13000 usuarios.

Atte

De: Edi Castro Yllescas [mailto:ecastro@servir.gob.pe]
Enviado el: sábado, 02 de diciembre de 2017 03:06 p.m.
Para: Fernando Acosta
CC: jesp55@hotmail.com; Roberto Ramírez Bergamino; Eduardo Roncal Avalos; Robert Enrique Ramos Vargas
Asunto: Re: ALTA DISPONIBILIDAD GESTIÓN DEL RENDIMIENTO

Gracias Fernando, agradezco tu compromiso.

EC

El 2 de diciembre de 2017, 5:42, Fernando Acosta <fgacosta@gmail.com> escribió:
Estimado Edi,

Lo voy a preparar este fin de semana y se los paso.

Saludos cordiales,

Fernando

De: Edi Castro Yllescas [mailto:ecastro@servir.gob.pe]
Enviado el: jueves, 30 de noviembre de 2017 05:41 p.m.
Para: Fernando Acosta T.
CC: jesp55@hotmail.com; Roberto Ramírez Bergamino; Eduardo Roncal Avalos; Robert Enrique Ramos Vargas
Asunto: ALTA DISPONIBILIDAD GESTIÓN DEL RENDIMIENTO

Estimado Fernando,

Como hablamos hace unos días atrás, necesito que coordinemos los trabajos para validar en el ambiente HA, la aplicación de gestión del rendimiento (multientidad).

Para ello necesito un WAR con un contexto web diferente al de producción para desplegarlo en el clúster que tenemos.

Le he pedido de favor a Juan Salvatierra para su validación remota.

A la espera de tu apoyo,

EC



viernes 12/01/2018 10:24 a.m.

Edi Castro Yllescas <ecastro@servir.gob.pe>

Re: Gestion de Rendimiento - ALta Diponibilidad

Para: Rocio Paucar Romero

CC: Erik Edinson Cárdenas Vicente; Victor Armando Ramos Cordova; Roger Miguel Vera Zegarra; Hector Onofrio Ramos Chavez; Roger Miguel Vera Zegarra

Si hay problemas con el modo en que se muestra este mensaje, haga clic aquí para verlo en un explorador web.

De: Edi Castro Yllescas [mailto:ecastro@servir.gob.pe]
Enviado el: sábado, 06 de enero de 2018 08:33 a.m.
Para: Roger Miguel Vera Zegarra
CC: Victor Armando Ramos Cordova; Hector Onofrio Ramos Chavez; Erik Edinson Cárdenas Vicente; Roger Miguel Vera Zegarra; Rocio Paucar Romero

Asunto: Re: Gestion de Rendimiento - ALta Diponibilidad

Ok Roger gracias.

Hora inicio tentativo de las pruebas 2pm, solicitaré autorización para ir a la oficina.

EC

El 5 de enero de 2018, 20:31, <infraestructura_ti17@servir.gob.pe> escribió:

Estimado Edi, Victor,

Se procedió a realizar el despliegue con el nuevo war enviado en el ambiente de alta disponibilidad en 3 NODOS según los coordinado .

La URL es el siguiente:

https://app.servir.gob.pe/gdr_o/

Anexo 5: Orden de Servicio: Proyecto Solución Centralizada de la Plataforma Virtualización



Página 1 de 1

ORDEN DE SERVICIO

Nº 00073		DÍA	MES	AÑO	Nº SIAF
		04	01	2016	0000000091

Señor (es) : 20520753193 SSA SISTEMAS DEL PERÚ S.R.L. Dirección : AV.VICTORANDRÉS BELLAUNDE 147,VÍA PRINCIPAL 155,EDF.REAL3 S.I. - Proceso : CP - CONCURSO PÚBLICO Nº 00194135-2015 Nº Contrato : 01004543 Referencia : REQUERIMIENTO DE SERVICIO Nº 2016-00050 Facturar a nombre de : AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL R.U.C. : 20477906461 Dirección : P.J. FRANCISCO DE ZELA Nº 150 (MINISTERIO DE TRABAJO PISO 10) LIMA - LIMA - JESUS MARIA	Teléfono : Fuente de Financiamiento : RECURSOS ORDINARIOS Nº CDP : 0000000102
--	--

ARTICULOS			VALOR	
Código	Cantidad	Descripción	S/. Unitario	S/. TOTAL
17.01.0001.0020	1.00000	OTROS SERVICIOS INFORMATICOS CONTRATACION DEL SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN CENTRALIZADA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE SERVIR, PRESTACIÓN PRINCIPAL. CONCURSO PÚBLICO Nº 0007-2015-SERVIR. DE CONFORMIDAD A LOS TÉRMINOS DE REFERENCIA, BASES INTEGRADAS, PROPUESTAS Y CONTRATO. CONFORMIDAD: SUB JEFAURA DE TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN.	567,000.0000000000	567,000.00
Partida / C.Costo / Meta / Tarea RESUMEN PRESUPUESTAL				
2327499	0063	0004 01.02.03.01.01	567,000.00	567,000.00

Son : QUINIENTOS SESENTA Y SIETE MIL CON 00/100 MILAVOS SOLES		Sub-Total : 480,508.47 I.G.V. (18%) : 86,491.53
FORMA DE PAGO : AL FINALIZAR LA COMPRA/SERVICIO PLAZO DE ENTREGA : 32 DÍA (S). DEL 01/01/2016 AL 01/02/2016		Total S/. 567,000.00
Firmado electrónicamente por:	Firmado electrónicamente por:	RESPECTO DEL PAGO PREVIA CONFORMIDAD DEL SERVICIO Y EMISIÓN DEL COMPROBANTE DE PAGO.
Nota : LA PRESENTE ORDEN DE SERVICIO ES NULA SIN LA FIRMA DEL JEFE DE LA OFICINA GENERAL DE ADMINISTRACIÓN Y FINANZAS.		Recepción de Orden :

Registrado por: ADRIANA CHAVEZ CERPA

SSA SISTEMAS DEL PERÚ S.R.L.
 04/01/2016
RECIBIDO
 No es señal de conformidad

Josué Alberto Capurro Calderín
 D.N.I. 10019554

REQUERIMIENTO DE SERVICIOS 2016 - 00050

C. Costo : **0063** **TI - TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN** Fecha : **04/01/2016**

Requerido por : **T** **0000000562** **RONCAL AVALOS EDUARDO NICOLAS**

Objeto del requerimiento : **CONTRATACIÓN DEL SERVICIO DE IMPLEMENTACIÓN DE SOLUCIÓN CENTRALIZADA DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA DE SERVIR, PRESTACIÓN PRINCIPAL**

Finalidad pública : **Fortalecimiento de la infraestructura tecnologica de la entidad**

Meta Operativa : **95% de requerimientos cumplidos oportunamente por los órganos de asesoramiento, apoyo y defensa judicial**

Actividad Operativa : **GASTOS FIJOS (SEDE CENTRAL)**

Código Item	Descripción	UM	Cantidad Requerida	Monto Estimado
17.01.0001.0020	OTROS SERVICIOS INFORMATICOS		1.00	567,000.00

FF / Partida / C.Costo / Meta	Estimado en S/.
00 RECURSOS ORDINARIOS	567,000.00
2327499 OTROS SERVICIOS DE INFORMATICA	567,000.00
0063 TI - TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN	567,000.00
0004 PROYECTOS TECNOLÓGICOS PARA APOYAR EL PROCESO DE REFORMA	567,000.00


 VB* JEFE INMEDIATO
EDUARDO NICOLAS RONCAL AVALOS
 Sub Jefe de Tecnologías de la Información
 AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL


 VBO
 VBS
 OFICINA DE ADMINISTRACIÓN

Anexo 6: Documento de Suscripción a Red Hat



San Isidro, 23 de Diciembre del 2015

Señores:
AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL



Presente.-
INFORMACIÓN DE SUSCRIPCIÓN RED HAT

Mediante la presente se le informa que su orden de compra RED HAT ha sido completada y ya cuenta con acceso a las suscripciones.

Para consultas sobre las suscripciones, contactar con servicio al cliente al email customerservice-latam@redhat.com indicando el número de referencia Red Hat en el asunto.

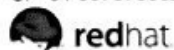
Detalle del pedido:

- Contrato Nro.: **10833090**
- Número de Referencia Red Hat: **15008780**
- Vigencia del Contrato: **30-DEC-2015 a 29-DEC-2018**
- Número de Parte: **MW2455568**
- Cantidad: **07**
- Descripción:
Red Hat Enterprise Linux with Smart Virtualization and Management, Premium (2-sockets)
- **3 años** de mantenimiento y descarga de actualizaciones vía Red Hat Network.
- **3 años** de soporte técnico PREMIUN 24x7 vía telefónica al **0800-52-410** y vía web mediante el Red Hat Network. **Tiempo de respuesta 4 horas.**

Con su suscripción recibirá:

- Actualizaciones que mantendrá su sistema seguro.
- Notificación automática de los últimos parches.
- Servicio de Soporte Técnico.
- Red Hat Knowledge base.

Diego M. FRANCIA VELASQUEZ
Channels & Alliances Manager Perú
Red Hat SAC Perú - Southern, Andean and Caribbean Latin America
T: +511 716-5699
C: +51 997376962



ANEXO 7: Documento entregable de la Solución Centralizada de la Plataforma de Virtualización



Señores:
AUTORIDAD NACIONAL DEL SERVICIO CIVIL - SERVIR
Presente.-

Atención Departamento de Compras

Referencia: Documentación como parte del Servicio – Entregable 2 – Ajustes de Implementación
Relacionado al CONCURSO PÚBLICO N° CP 007-2015-SERVIR – PRIMERA CONVOCATORIA - "Servicio de implementación de solución centralizada de la plataforma de virtualización de la infraestructura tecnológica de Servir"

Sirva el presente oficio para saludarlo cordialmente y al mismo tiempo habiendo obtenido la buena pro Consentida de la Concurso Público N° CP 007-2015-SERVIR – Primera Convocatoria - "Servicio de implementación de solución centralizada de la plataforma de virtualización de la infraestructura tecnológica de Servir", hacemos entrega de la documentación correspondiente al Entregable 2 Ajustes de Implementación como parte del servicio, según el siguiente detalle:

- Documento de despliegue
- Documento de Mantenimiento
- Documento de la nueva Arquitectura

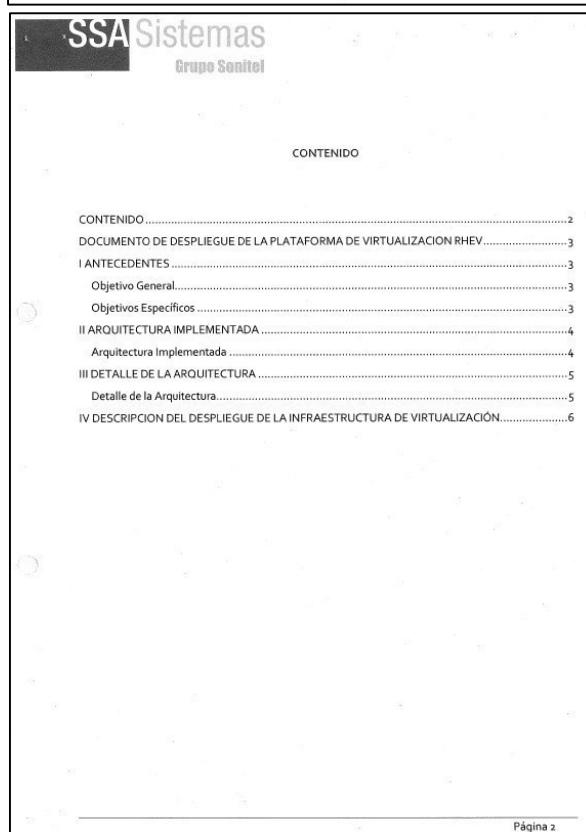
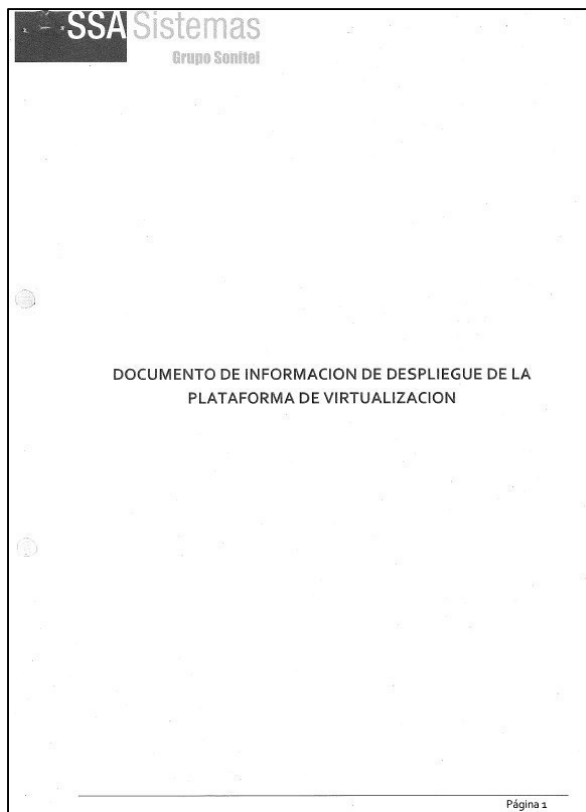
Lima, 01 de febrero del 2016

Atentamente,

REPRESENTANTE LEGAL


ENRIQUE CEPEDA P.
Apoderado
SSA Sistemas del Perú S.R.L.
C.E. 000561154





DOCUMENTO DE DESPLIEGUE DE LA PLATAFORMA DE VIRTUALIZACION RHEV

I ANTECEDENTES

SERVIR, mediante OGAF y a través de la Subjefatura de Tecnologías de la Información, tiene como objetivo el de optimizar los recursos de servidores mediante una plataforma de virtualización, asegurando una correcta administración de los servidores y servicios que serán virtualizados sobre una plataforma de virtualización íntegra, de código abierto y con las características de una solución de nivel empresarial.

Objetivo General

- ✓ Realizar un servicio que contemple el relevamiento de información de su plataforma actual de virtualización con VMware, con el fin de proponer una alternativa de mejora y migración sobre una nueva arquitectura de hardware adquirida.

Objetivos Específicos

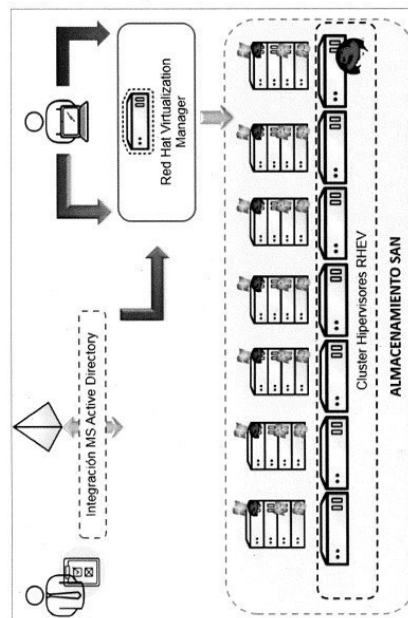
- ✓ Analizar, detectar, corregir, mejorar y migrar la actual infraestructura de Virtualización VMware hacia la nueva plataforma de virtualización RHEV.
- ✓ Aplicar las mejores prácticas a la infraestructura de virtualización que permita gestionar su performance y crecimiento sostenido.
- ✓ Mejorar el rendimiento y funcionamiento de los diversos servicios.
- ✓ Adquisición de licenciamiento y/o suscripciones de software de virtualización para 07 servidores.
- ✓ Instalación y configuración del software de virtualización en 07 servidores.
- ✓ Migración de los servicios y servidores actuales hacia la nueva infraestructura de virtualización.
- ✓ Realizar una adecuada transferencia de conocimiento que le permita una adecuada administración de la misma.

Página 3

II ARQUITECTURA IMPLEMENTADA

Arquitectura Implementada

La arquitectura actual implementada comprende la siguiente infraestructura de servidores:



ANEXO 8: Documento Proceso de Selección del Contratación del Servicio

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

servit Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-BERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-BERVIR "Contratación del Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

SECCIÓN GENERAL

DISPOSICIONES COMUNES DEL PROCESO DE SELECCIÓN

(ESTA SECCIÓN NO DEBE SER MODIFICADA EN NINGÚN EXTREMO, BAJO SANCIÓN DE NULIDAD)

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

servit Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-BERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-BERVIR "Contratación del Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

CAPÍTULO I
ETAPAS DEL PROCESO DE SELECCIÓN

1.1. BASE LEGAL

- Ley N° 28411 - Ley General del Sistema Nacional del Presupuesto.
- Decreto Legislativo N° 1017 - Ley de Contrataciones del Estado, en adelante la Ley.
- Decreto Supremo N° 184-2008-EF - Reglamento de la Ley de Contrataciones del Estado, en adelante el Reglamento.
- Directivas del OSCE.
- Ley N° 27444 - Ley del Procedimiento Administrativo General.
- Código Civil.
- Ley 27800 - Ley de Transparencia y de Acceso a la Información Pública.
- Decreto Supremo N° 008-2008-TR, Reglamento de la Ley MYPE.
- Decreto Supremo N° 013-2013-PRODUCE - Texto Único Ordenado de la Ley de Impulso al Desarrollo Productivo y al Crecimiento Empresarial.

Las referidas normas incluyen sus respectivas modificaciones, de ser el caso.

Para la aplicación del derecho deberá considerarse la especialidad de las normas previstas en las presentes Bases.

1.2. CONVOCATORIA

Se efectuará de conformidad con lo señalado en el artículo 51 del Reglamento, en la fecha señalada en el cronograma.

1.3. REGISTRO DE PARTICIPANTES

El registro de participantes se efectuará desde el día siguiente de la convocatoria y hasta un (1) día hábil después de haber quedado integradas las Bases. En el caso de propuestas presentadas por un consorcio, bastará que se registre uno (1) de sus integrantes, de conformidad con el artículo 53 del Reglamento.

La persona natural o persona jurídica que desee participar en el proceso de selección deberá contar con inscripción vigente en el Registro Nacional de Proveedores (RNP) conforme al objeto de la convocatoria. La Entidad verificará la vigencia de la inscripción en el RNP y que no se encuentre inhabilitada para contratar con el Estado.

Al registrarse, el participante deberá señalar la siguiente información: Nombres, apellidos y Documento Nacional de Identidad (DNI), en el caso de persona natural; razón social de la persona jurídica; número de Registro Único de Contribuyentes (RUC); domicilio legal; teléfono y fax.

¡IMPORTANTE!

- Para registrarse como participante en un proceso de selección convocado por las Entidades del Estado Peruano, es necesario que los proveedores cuenten con inscripción vigente ante el Registro Nacional de Proveedores (RNP) que administra el Organismo Supervisor de las Contrataciones del Estado (OSCE). Para obtener mayor

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

servit Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-BERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-BERVIR "Contratación del Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

TERMINOS DE REFERENCIA

1. Antecedentes

Mediante Decreto Legislativo N° 1023 se crea la Autoridad Nacional del Servicio Civil - SERVIR como organismo técnico especializado y rector del Sistema Administrativo de Recursos Humanos del Estado, encargado de establecer, desarrollar y ejecutar la política del Estado respecto del Servicio Civil.

La Oficina de Administración y Finanzas (en adelante OFAF), a través de la Suboficina de Tecnologías de la Información (en adelante SITI) coadyuva al fortalecimiento de la organización, mediante la adecuada gestión de tecnologías de información y de los recursos informáticos, es el encargado entre otros, de llevar adelante la gestión de la operatividad de los equipos de cómputo, aplicativos, informáticos y redes de comunicaciones, administrar los procesos de la seguridad de información, y brindar el soporte tecnológico a los usuarios finales de la entidad.

En dicha línea, la SITI, para el logro de los objetivos tecnológicos, se requiere de la contratación de una persona jurídica que realice el servicio de la administración y soporte técnico de los servidores, equipos de comunicaciones, conectividad, backup, seguridad perimetral y soporte de computación personal (mesa de ayuda) en todas las sedes de SERVIR.

2. Finalidad Pública

La finalidad pública es proveer a SERVIR de un servicio integral de administración y soporte técnico de los servidores, equipos de comunicaciones, conectividad, backup, seguridad perimetral y soporte de computación personal (mesa de ayuda) en todas las sedes de SERVIR, que permita a los usuarios de estas tecnologías realizar sus actividades con óptimo rendimiento y de manera que realicen a largo de sus objetivos y metas institucionales.

3. Objetivos

3.1. Objetivo General del Servicio

Proveer a SERVIR de un servicio integral para la administración y soporte técnico de los servidores, equipos de comunicaciones, conectividad, backup, seguridad perimetral y soporte de computación personal (mesa de ayuda) en todas las sedes de SERVIR, que permita a los usuarios de estas tecnologías realizar sus actividades con óptimo rendimiento.

3.2. Objetivos específicos del proyecto

Contar con el servicio de una persona jurídica que realice en todas las sedes:

- La administración y soporte técnico de los servidores de datos y storage.
- La administración de los equipos de comunicaciones de voz, datos y conectividad.
- La administración de las Redes LAN / WAN de la entidad.
- La administración de la seguridad perimetral de la entidad.

2

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

servit Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-BERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-BERVIR "Contratación del Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU Presidencia del Consejo de Ministros Autoridad Nacional del Servicio Civil

4. Alcance

- Administración y soporte técnico de los Servidores de datos y storage de la entidad.
- Administración y operación de los equipos de comunicaciones de voz, datos y conectividad de la entidad.
- Administración y operación de las Redes LAN / WAN de la entidad.
- Administración y operación de la seguridad perimetral de la entidad.
- Administración y operación de los sistemas de Backup de la entidad.
- El soporte de computación personal y mesa de ayuda a los usuarios informáticos de la entidad.

5. Descripción del servicio

El servicio a contratar debe contemplar como mínimo las siguientes actividades:

Administración, Operación y Soporte Técnico al equipamiento de hardware instalado en los Centros de Datos de la entidad:

- Servidores de Datos.
- Storage.
- Equipos de Comunicaciones y Conectividad de Voz y Datos.
- Firewall para seguridad perimetral.
- Equipos de Backup.
- Equipos para administración de ancho de banda.
- Equipos para monitoreo y Mantenimiento de Red y Servidores.
- Equipos para balanceo de Aplicaciones.
- Controladores de conectividad inalámbrica.
- UPS.
- Otros que equipos tecnológicos ubicados dentro de los centros de datos.

Administración, Operación y Soporte Técnico a la infraestructura lógica de los software y aplicaciones instaladas en el equipamiento de hardware instalado en los Centros de Datos de la entidad:

- Sistemas Operativos de Servidores de Datos.
- Directorio Activo, Proxy.
- Sistemas de administración de los equipos de conectividad inalámbrica e inalámbricos.
- Sistemas de Virtualización.
- Sistemas de administración de Storage.
- Sistemas de seguridad (Firewall, antivirus).
- Sistema de Correo Electrónico.
- Sistemas de comunicaciones de voz y datos.
- Sistemas de monitoreo de las redes LAN/WAN.
- Sistemas de respaldo de Backup.

3

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

servir Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-SERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-SERVIR "Contratación de Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

• Sistema de optimización de las redes LAN / WAN.
• Sistema de Inventarios de Hardware y Software.
• Sistema de Mesa de Ayuda.
• Otros sistemas instalados en los centros de datos de la entidad.

Soporte Técnico especializado en actividades de computación personal (help desk) y mesa de ayuda para el personal usuario de equipos informáticos en todas las sedes de la entidad.

• Atención personalizada a las solicitudes de soporte técnico de los usuarios de la entidad.
• Soporte Técnico físico y lógico a los equipos computacionales utilizados por los usuarios de la entidad.
• Soporte Técnico físico y lógico a incidencias que puedan ocurrir en las redes LAN en el todo de los usuarios finales.
• Actividades prácticas para la verificación del correcto funcionamiento de los equipos computacionales instalados en las sedes de la entidad.
• Registro de las actividades realizadas en el sistema de mesa de ayuda de la entidad.
• Elaboración de reportes y estadísticas correspondientes a las actividades realizadas.

5. Organización del servicio y recursos.
El proveedor deberá presentar en su propuesta técnica las funciones detalladas requeridas.

Para asegurar el servicio, se requiere como mínimo los siguientes puestos para cumplir el scope de trabajo:

- Un (01) Coordinador del servicio en general.
- Dos (02) Especialistas senior de servidores y comunicaciones.
- Siete (07) especialistas de computación personal y help desk.
- Un (01) especialista en infraestructura de seguridad informática.
- Otros que proveedor considere pertinentes para cubrir y asegurar las funciones requeridas por la entidad.

Funciones generales asociadas a cada puesto requerido:

Puesto	Cantidad Requerida	Sedes que Atienda	Actividades
Coordinador del servicio en general	1	SP, TSC, HODERING	Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades de soporte técnico de los usuarios de la entidad.
Especialista senior de servidores y comunicaciones	2	SP, TSC, HODERING	Configurar y mantener a demanda de usuarios de sistemas de computación personal y help desk.

5

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

servir Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-SERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-SERVIR "Contratación de Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Coordinador del servicio en general

1

SP, TSC, HODERING

Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades de soporte técnico de los usuarios de la entidad.

Especialista senior de servidores y comunicaciones

2

SP, TSC, HODERING

Configurar y mantener a demanda de usuarios de sistemas de computación personal y help desk.

5

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

servir Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-SERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-SERVIR "Contratación de Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

Especialista senior de servidores y comunicaciones

1

SP, TSC, HODERING

Coordinar y supervisar el desarrollo de las actividades de soporte técnico de los usuarios de la entidad.

Especialista de computación personal y help desk

6

SP, TSC, HODERING

Configurar y mantener a demanda de usuarios de sistemas de computación personal y help desk.

Especialista en infraestructura de seguridad informática

1

SP, TSC, HODERING

Configurar y mantener a demanda de usuarios de sistemas de computación personal y help desk.

5

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

servir Adjudicación de Menor Cuantía N° 101-2015-SERVIR, derivada del Concurso Público N° 0001-2015-SERVIR "Contratación de Servicio de Soporte Técnico de Servidores, Comunicaciones y Computación Personal" - Bases Administrativas

PERU **Presidencia del Consejo de Ministros** **Autoridad Nacional del Servicio Civil**
"Decreto de las Personas con Discapacidad en el Perú"
"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

demanda los posibles accidentes del personal a su cargo, debiendo asegurarlo. Asimismo, el personal destacado deberá estar identificado, portando un foto de identificación personal proporcionado por Contrata y estar capacitado físico y mentalmente para tal fin.

El Contratista será responsable de los daños, pérdidas, y/o sustituciones que pudiere ocasionar su personal durante el servicio, debiendo en su caso reportar o reemplazar a satisfacción de SERVIR. Si en el plazo de 15 días calendario, no se realiza la reposición o reemplazo, SERVIR realizará los procedimientos respectivos a fin de descontar automáticamente el valor de la reposición de los importes pendientes de cancelación o de las garantías otorgadas, de ser el caso. El valor de la reposición o reemplazo del bien será el precio vigente en el mercado y será pagado en conocimiento del Contratista.

Perfil Técnico mínimo para el personal requerido:

Coordinador del servicio en general

Cantidad: 01

Áreas relevantes: Ingeniero titulado en Sistemas, Computación, Electrónica, Informática, Software, Informática y de Sistemas, Computación y Sistemas o Sistemas de Información.

Experiencia laboral: mínimo de 05 años en áreas de ingeniería, coordinación y planeación de áreas de Tecnologías de Información, Sistemas de Información, Telecomunicaciones, Informática, Tecnología de Información, y Comunicaciones. Soporte Técnico o Soporte Tecnológico.

Conocimientos básicos: Gestión de Proyectos y Servicio al Cliente.

Especialista Senior de Redes y Servidores

Cantidad: 02

Áreas relevantes: Ingeniero o Bachiller en Sistemas, Computación, Electrónica, Informática, Software, Informática y de Sistemas, Computación y Sistemas o Sistemas de Información.

Experiencia laboral: mínimo de 05 años en áreas de Tecnologías de la Información o en (1) Año en actividades tales como backup de información, seguridad informática, administración de servidores, administración de equipos de computación LAN/WAN, y Sistemas de comunicaciones de voz y datos, Sistemas de Virtualización, software de monitoreo de red, Sistemas de gestión documental, sistemas de interoperabilidad y herramientas web, de acuerdo con las necesidades propias del servicio.

Conocimientos avanzados: Sistemas Operativos de Servidores, Virtualización, Networking, Seguridad Perimetral, Soluciones de correo electrónico en la nube, herramientas de seguridad, Gestión de Proyectos, Servicio al Cliente y Certificado en Solución ITIL/BSR.

Especialista Junior de redes y servidores

Cantidad: 03

Áreas relevantes: Ingeniero o Bachiller en Sistemas, Computación, Electrónica, Informática, Software, Informática y de Sistemas, Computación y Sistemas o Sistemas de Información.

5